

我が国の港湾における効率性の計測に関する研究

著者	宮本 沙紀
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2014
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00001102/

修士学位論文

我が国の港湾における効率性の計測に関する研究

平成 26 年度

(2015 年 3 月)

東京海洋大学大学院

海洋科学技術研究科

海運ロジスティクス専攻

宮本 沙紀

目次

はじめに.....	3
1. 研究の背景	3
2. 研究の目的・方法	4
3. 論文の構成.....	5
第1章 港湾の概況と港湾政策	6
1-1 港湾の概況.....	6
1-2 港湾の制度.....	9
1-3 港湾管理者.....	10
1-4 補助金.....	11
1-5 港格	12
1-6 最近のコンテナ港湾政策の展開.....	14
1-7 最近のバルク港湾政策の展開	15
第2章 効率性の計測と先行研究.....	17
2-1 港湾の効率性に関する先行研究.....	17
2-2 TFP を用いて効率性の計測を行った先行研究.....	18
2-3 全要素生産性(TFP)の説明	20
第3章 全要素生産性(TFP)を用いた港湾効率性の計測.....	21
3-1 全要素生産性(TFP)の利用モデルの紹介	21
3-2 計測データ	22
3-3 計測結果	24
第4章 港湾効率性の要因分析	32
4-1 仮説	32
4-2 説明変数に用いるダミー変数	33
4-3 回帰分析に利用したデータ概要.....	34
4-4 結果	34
4-5 結果の解析・考察.....	35
第5章 結論.....	38
5-1 まとめ.....	38

5-2 今後の課題.....	39
参考文献.....	40
付録 1.....	42
付録 2.....	43
付録 3.....	44
付録 4.....	45
付録 5.....	46
付録 6.....	47
付録 7.....	48
付録 8.....	49
付録(イ) 日本の港湾すべてを 1 つの港湾として見た場合の A の値.....	50
付録(ロ) 動学モデルで計測した場合の A.....	52

はじめに

1. 研究の背景

東アジアをはじめとする諸外国の発展が著しい。東アジアの港湾整備が進み¹、取扱能力や取扱貨物量で日本を大きく上回る港湾が近隣諸国に多い現状である。東アジアに位置するシンガポール港や香港港といった巨大なコンテナ取扱港が力をつけることによって国内の経済力をより強力にしている。その中で、日本はコスト面やリードタイムといった側面から遅れをとり、主要基幹航路から除外されるという傾向も出てきている²。つまり、取扱貨物量や港湾機能によって自国の経済をバックアップする役割を担っている港湾だが、日本においては港湾取扱貨物量に関して東アジアから離されていることが問題となっている。

日本は資源・エネルギーなどに乏しい国であり、その大部分を海上輸送で補っている。事実、平成 24 年においては、輸入貨物 9.9 億トン、輸出貨物 2.8 億トンで合計 12.7 トンの貨物の積み上げ・積み下ろしが行われた。移出入を含めると 28.5 億トンの取り扱いがあり、港湾はなくてはならない存在である。金額ベースにおいても輸出入貨物の 73%³が港湾での取り扱いであり、トンベースにおいても、輸出入貨物の 99.7%が港湾での取り扱いによるものである⁴。このことから、港湾は日本経済の維持・発展に欠かせない要所となっているとことが言えよう。港湾は、物流を支える交通基盤として陸と海をつなぐ役割を果たしており、それによって、産業活動を発展させ国民生活の質を向上させている⁵のである。また、港湾は日本経済や世界経済の大きな変化に対応することも求められるインフラであり、世界経済における企業のグローバル化や、日本経済における少子高齢化にも対応しなければならない。その上で、施設の整備などによって、他の輸送モードとの円滑な連携、施設の効率的な運営などが必要とされているのである。

国も、港湾の発展に力を入れている。近年では、平成 23 年には港湾法を改正することで「港湾運営の民営化」をはかろうとした⁶。日本の経済状況の変化に対応するために、港湾の整備運営の在り方について再考し、資金と民間の知恵を有効活用する法案を提出したのである。港湾はその特殊な体制から、完全な民間企業とは異なる形態を持っており、利益の追求を第一とした生産活動を行っているとは言いきれない。必ずしも民営化によって効率化するとは言えないものの、東アジアなど諸外国の取扱貨物量で後れをとっている日本にとって民営化は考えられる選択肢の一つであろう。他国との相対的な取扱貨物量の少なさだけではない。船会社のアライアンスにより基幹航路が減少し、海外で積み替えてから目的地へ向かう海外トランシップ⁷の増加がみられている。これを受けて、国は、アジアから北米・欧州に向けた基幹航路の減少⁸を懸念し、国が港湾に

¹ 国土交通省 HP 「東アジアとの新たな関係と国土交通施策の展開」

<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h16/hakusho/h17/html/g1022001.html>

² 経済産業省通商白書(2007)「物流の効率化」

<http://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2007/2007honbun/html/i4430000.html>

³ 国土交通省 HP 「交通（物流）の利便性向上、円滑化及び効率化 海上輸送と航空輸送」

<http://www.mlit.go.jp/common/000170305.pdf>

⁴ 『数字でみる港湾 2014』 p.18

⁵ 日本港湾協会 (2010)『日本の港湾 2010』 p.9

⁶ 国土交通省 HP 「港湾法改正（港湾の種類の見直し・基本方針・港湾運営会社関係）について」

http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk2_000003.html

⁷ トランシップは積み替えの意味

⁸ 国土交通省 HP 「港湾法の一部を改正する法律案について」

http://www.mlit.go.jp/report/press/port01_hh_000145.html

対し出資することができるように法改正を行った。このような支援をすることで海外トランシップの増加に歯止めをかけようとしている。海外トランシップが増加すると、日本からの直送に比べてリードタイムの伸びや輸送費の増加という問題が発生する。そしてその結果、輸入価格や国内物価の上昇を引き起こし、短期的には輸出額の減少、中長期的には輸出産業の衰退といった影響も考えられる⁹。またそれだけでなく、海外の港湾でストライキが勃発した際、または災害が発生した際には、積み替えができなくなることで物流が途絶えてしまうリスクが生じる¹⁰。日本の港湾には効率的で安定した物流システムが必要であるため、国際戦略港湾の港湾管理者に対し、政府が出資することを認める法改正が行われたのである。

ここで、港湾であるための基本条件¹¹を整理する。一般的に①船の出入りが容易であり、②安全な停泊に必要なだけの水深・水面を所有し、③風によって発生する波が比較的穏やかであり、④陸海の境目に位置し、⑤陸上輸送・海上輸送のつなぎ目として、人・物の乗り降り・積み下ろしのできる施設を有し、⑥物資の離合集散に便利な場所にあり、⑦陸上輸送との円滑な連携が取れること、を条件としている。これらを基本条件とし、国内だけでなく海外との交通の結節点として港湾は活躍している。つまり港湾は、安全で効率的なゲートウェイとして機能していくことが求められるのである。

日本国民の生活に必要な不可欠な港湾は、経済状況の大きな変化に遅れを取ることのないよう、効率性を求めて設備や法律の面といった複数の視点からの工夫が凝らされている。物流・経済にとってのインフラである港湾は、維持や発展に相応の費用がかかり、また競争力を得るためには、港湾諸料金を抑えることも十分求められる¹²。その上、施設使用料と役務利用料の合計額など港湾収入の料率は原価回収を目的としたものであって、利益を得られるだけの料金設定ではない¹³。これは、港湾が地元住民や地方自治体の利益を向上させるためのものであるという考えから、低めの料率設定がなされているのである。しかしこのような板挟みの状況下では経費超過の経営を余儀なくされている港湾が多いということが現状となっている¹⁴。

2. 研究の目的・方法

国は港湾の効率性を向上させて競争力を強化させようとしている。しかしながら、港湾政策には効率化の明確な定義がなく、そのためにどの港湾が効率的であるかすら不明瞭なままである。本研究においては競争力とは何かの議論には触れないが、効率性を向上させる必要があるという点に着目し、計測と分析を行った。具体的な数値としての効率値を港湾ごとに計測することを目的としている。

本研究では、全要素生産性(TFP(Total Factor Productivity))を用いて日本の港湾を対象に効率値を計測した。TFPはOutput(生産量)からInput(投入)をのぞいてもなお残る部分であり、その残った部分を一般に技術革新と呼ぶ。技術革新が起これば、同様・同程度の生産要素をInput(投入)

⁹ 山重、大和総研経営戦略研究所 (2007)『日本の交通ネットワーク』p.197

¹⁰ 黒田 (2014)『日本の港湾政策―歴史と背景―』p.210

¹¹ 田村 (2008)『港運実務の解説(6訂版)』p.1

¹² 小林、澤善、香川、吉岡 (2001)『現代日本経済と港湾』p.55

¹³ 交通協力会 (2014)『平成 26 年版 新交通年鑑』交通新聞社 p.245

¹⁴ これは拠点港湾を除けば諸外国においても同様である。

したときでも、大きな Output(生産量)を得ることができる¹⁵。Output(生産量)から Input(資本投入や労働投入)の要因を除いても残る部分(TFP)を計測することで港湾が真に効率化されているか否かを数値的に確認することができるのである。データは国土交通省の『港湾別収支等の情報開示(平成20年度から平成24年度)』、『泊地係船岸及び本船荷役報告書(港湾統計年報別冊)(平成20年から平成24年)』を用いた¹⁶。Inputには稼働資本量としてバース数、稼働労働量として港湾管理者の人件費総額を用い、Outputには施設使用料と役務利用料の合計額を用いた。

港湾がそもそも効率的であるのか。また、効率的であるとするならばどのような港湾が効率的であるのか。また、効率的を促す要因について議論することを目的とする。

3. 論文の構成

第1章では港湾の概況と港湾の諸制度を整理し、港湾の現状を確認することで、港湾がどのような制度のもとで行われているのかを整理する。港湾を管理・運営する港湾管理者の説明を行ったあと、港湾整備に用いられる補助金の説明を行い、その補助金がどのような順序付けで決定されるのかを述べる。そしてその順序がどのような政策に則って決定されたのかをまとめた。第2章では先行研究をレビューする。港湾の効率性に関する論文を確認したあとで、他産業の効率性の計測に用いられた全要素生産性(TFP)に関する先行研究をレビューする。第3章では、実際にTFPを用いて港湾の効率性を計測し、港湾のランキング(港格)、港湾管理者、かつて政策の実施された地域(新産業都市・工業整備特別地域)、立地要因(太平洋・日本海)に分けて計測結果を確認する。第4章では効率化に寄与している要因を見定めるために、最小二乗法を用いた回帰分析によって結果考察を行う。第5章は結論と、本研究では解決しきれなかった課題を述べる。

¹⁵ 内閣府 HP より 「全要素生産性について」

http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai_chouryuu/sh04-01/sh04-01-fuchu.html

¹⁶ 「港湾別収支等の情報開示」と『泊地係船岸及び本船荷役報告書(港湾統計年報別冊)』は、その計測期間に違いがある。しかしながら1月1日から12月31日までの期間で計測された『港湾別収支等の情報開示』や、4月1日から3月31日までの期間で計測された『泊地係船岸及び本船荷役報告書(港湾統計年報別冊)』が見当たらなかったため、計測期間の異なるこの2つのデータを用いることとした。

第1章 港湾の概況と港湾政策

1-1 港湾の概況

現在の港湾の動向を確認し、その動向に合わせて港湾政策がどのような動きを示しているかを概観する。そして、そのような港湾政策を受けて港湾を管理・運営する港湾管理者の説明をした後に、港湾のランキングである港格についての説明を行う。

① 取扱貨物総トン数

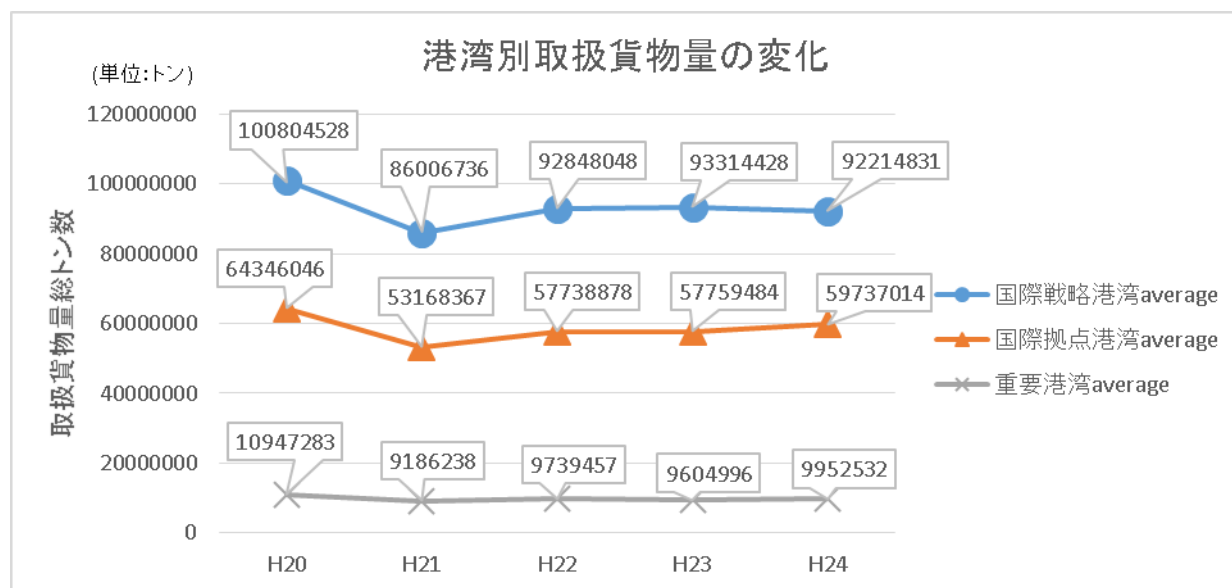
平成20年から平成24年の港湾取扱貨物量の変化を港格別に表とグラフで示す。

表 1.1（平成20年から平成24年）港格別 港湾取扱貨物量の平均値の推移¹⁷

	H20	H21	H22	H23	H24
国際戦略港湾average	100804528.2	86006736.4	92848047.8	93314428.0	92214830.6
国際拠点港湾average	64346045.8	53168366.5	57738878.1	57759484.1	59737014.2
重要港湾average	10947283.4	9186237.8	9739456.6	9604995.8	9952532.4

『港湾統計年報』より筆者作成

図 1.1 （平成20年から平成24年）港格別 港湾取扱量の平均値の推移



『港湾統計年報』より筆者作成

表・グラフにある国際戦略港湾 average とは、国際戦略港湾という港格（港湾のランク）に属する港湾の港湾取扱貨物量の平均値を表す。国際拠点港湾 average は国際拠点港湾という港格の、

¹⁷ 平成20年、平成21年は、大洗港、日立港、ひたちなか港の港湾取扱貨物総トン数の合計値を茨城港であるとして計上した。

重要港湾 average も重要港湾という港格の取扱貨物量の平均値を表す¹⁸。

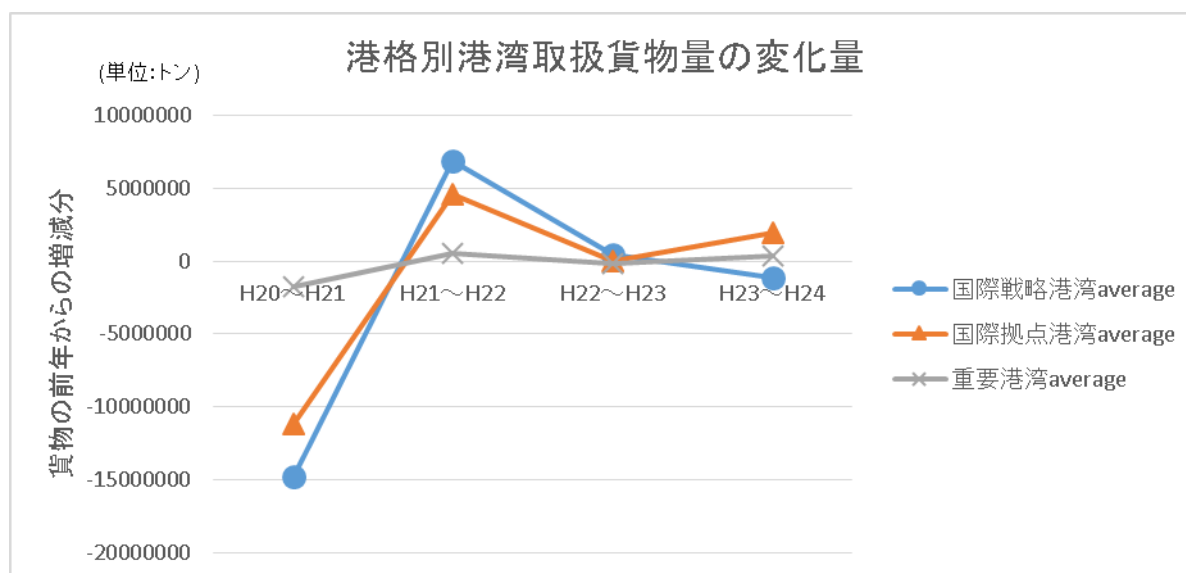
重要港湾の港湾取扱貨物量は5年間を通して横ばいとなっている。国際戦略港湾や国際拠点港湾に関しては平成21年において平成20年よりもマイナス1千4百万トン、国際拠点港湾に関してはマイナス1千百万トンと大きく下げた¹⁹あと翌年平成22年に少し持ち直し、平成24年まで横ばいとなっている。

表 1.2 (平成20年度から平成24年度) 港湾取扱貨物量の前年との差

				(単位:トン)
	H20～H21	H21～H22	H22～H23	H23～H24
国際戦略港湾average	-14797791.8	6841311.4	466380.2	-1099597.4
国際拠点港湾average	-11177679.3	4570511.6	20606.0	1977530.1
重要港湾average	-1761045.6	553218.8	-134460.7	347536.6

『港湾統計年報』より筆者作成

図 1.2 (平成20年度から平成24年度) 港湾取扱量の前年との差



『港湾統計年報』より筆者作成²⁰

平成20年から平成21年にかけて港湾取扱貨物量は大幅に減少したものの、平成22年で持ち直している。しかしながら平成23年は震災があり、その影響とみられる貨物量の減少が見受けられる。平成24年の取扱貨物量は、国際拠点港湾・重要港湾ともに微増となっている。

一般的に国際戦略港湾の港湾取扱貨物量の振れ幅は大きく、重要港湾の取扱貨物量の増減は少ない。これは、重要港湾の港湾数(103港)が国際戦略港湾(5港)や国際拠点港湾(18港)に比べて多いため、平均化すると振れ幅が相殺されるためだと考えられる。

¹⁸ 平均値算出に利用した港湾とその港湾ごとのトン数は論文最後に付録1として添付。

¹⁹ 世界的な経済情勢(リーマンショック)が原因と考えられる。

²⁰ 平均値算出に利用した港湾とその港湾ごとのトン数の前年との差分は論文最後に付録2として添付

②取扱コンテナ総数

トン数という単位の他に、コンテナに対して用いられる TEU という評価基準がある。コンテナとは海上用の輸送容器に用いられる金属製の箱で、国際標準化機構(ISO)や日本工業規格(JIS)によって定義が規定されている²¹。貨物のユニット化や積み替えの容易さ、船だけでなく他の輸送機関に適合する規格・寸法を持っていること、一度使い終わってもリユースできるほどの強度を持つといった利点がある。現在コンテナのサイズは複数存在するが、20 フィートコンテナを基準としている。この時に用いられる単位を TEU と言い、20 フィートコンテナ 1 個分を 1TEU と呼ぶ²²。40 フィートコンテナ 1 個分の場合は 2TEU と呼ぶ。コンテナ船の積載能力だけでなく、港湾の取扱貨物の実績を評価する際にも用いられる単位である。

また、平成 20 年から平成 24 年までの間で、港格が重要港湾以上の港湾で且つすべての年でコンテナ取り扱い実績が 0 の港は、34 港（留萌、十勝、紋別、網走、青森、久慈、船川、能代、木更津、田子の浦、尾鷲、津松坂、尼崎西宮芦屋、日高、鳥取、西郷、三隅、小野田、橘、坂出、宇和島、東予、須崎、宿毛湾、苅田、唐津、佐世保、三角、津久見、別府、佐伯、中津、宮崎、金武湾）であった。

ここでは先述の①取扱貨物総トン数と比較するため、平成 20 年から平成 24 年までの全ての年で取扱いのあった港湾のみの、コンテナ取扱総トン数を示す。その際港格別に平均を取って表・グラフに示している。

表 1.3 （平成 20 年度から平成 24 年度）コンテナ取扱量の港格別平均値の推移²³

	(単位:トン)				
	H20	H21	H22	H23	H24
国際戦略港湾average	33652841	29738468	33592726	33570350	32803932
国際拠点港湾average	5192115	4323585	5108509	5253132	5312159
重要港湾average	252440	235155	260513	263325	267002

『港湾統計年報』より筆者作成²⁴

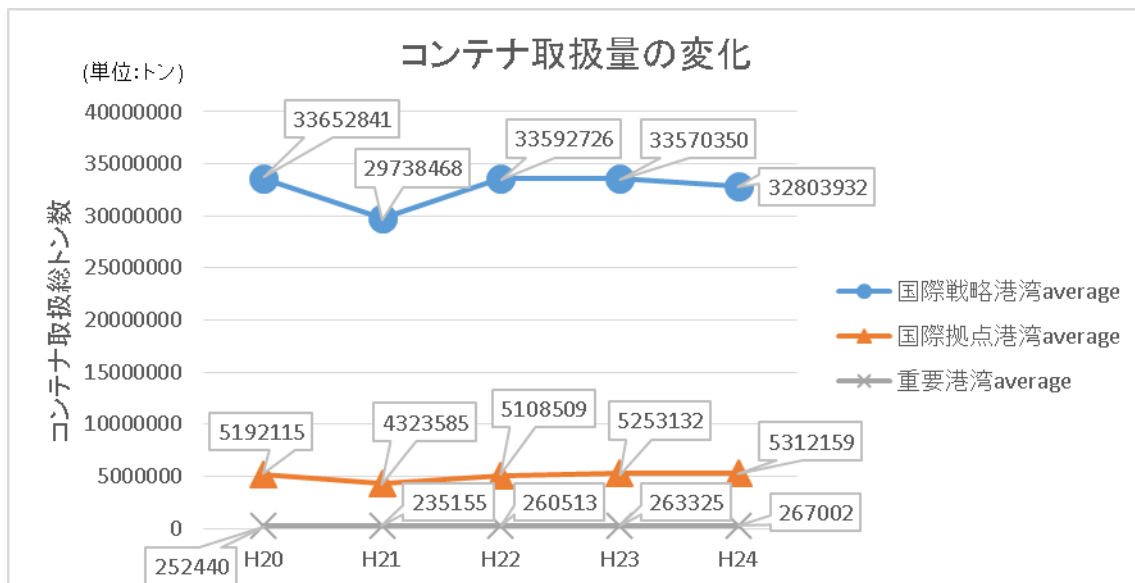
²¹ 北見.et.al (1993) 『港湾産業辞典』 pp.214, 215 を参照

²² 日本港湾経済学会(2011) 『海と空の港大辞典』 p.97

²³ 回送中の空コンテナを除く。また、商品として輸送されたコンテナは輸送容器としてトン数に含まれている。

²⁴ コンテナ取扱量(TEU)に関して、重要港湾の平均値を出すために、0TEU だった港を除き、コンテナの積み下ろしを行っていた港湾のみの平均値を出している。

図 1.3 平成 20 年度から平成 24 年度) コンテナ取扱量の港格別平均値の推移



『港湾統計年報』より筆者作成

国際戦略港湾での取扱量が突出して多い。国際戦略港湾は平成 21 年に約 5 百万 TEU ほど数量を落としているが平成 22 年に持ち直し、その後ゆるやかに減少している。国際拠点港湾や重要港湾での取扱量は国際戦略港湾よりも少ないものの、平成 21 年からの 4 年間でわずかに増加している。

①港湾貨物取扱総トン数と②コンテナ取扱総トン数を比較すると、平成 21 年に取扱貨物総トン数において大幅な減少を見せていたが、②コンテナ取扱総トン数はそれほど大幅な減少を見せていない。このことから、港湾貨物の変動はトンベースの場合バルク貨物が大きな比重を占めている。

1-2 港湾の制度

このような趨勢を見せる港湾は、港湾法に基づいて管理・運営しその役割を担っている。港湾法によると、港湾法の目的とは、

「(目的) 第一条 この法律は、交通の発達及び国土の適正な利用と均衡ある発展に資するため、環境の保全に配慮しつつ、港湾の秩序ある整備と適正な運営を図るとともに、航路を開発し、及び保全することを目的とする。」²⁵

とある。港湾法が制定された当初は、港湾管理者による港湾の開発・利用・管理方法を定めることを目的としていたが、港湾管理者が全国で 960 団体にまで増加した結果、①港湾が互いに重複する機能を持つことで非効率になりかねないため、日本全体からみた港湾の適正な配置を行う必

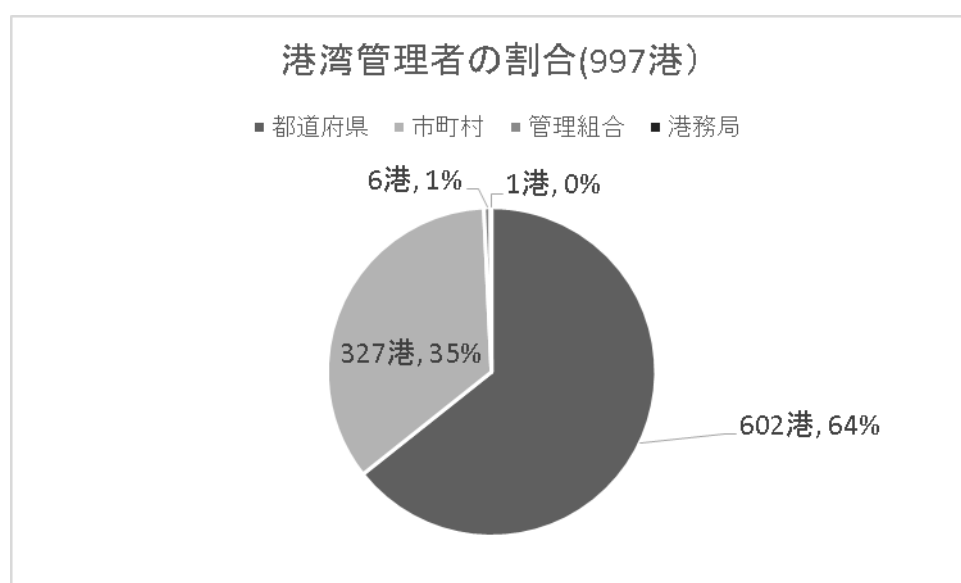
²⁵ 港湾法より引用

要があること。また２点目として、港湾区域外にあるが効率的な運航に要する大型船舶に適応した航路を確保するための②航路の採掘・浚渫を港湾管理者ができないため、国が直接開発保全する航路に関する制度を設けたこと、この２点を踏まえた文言に改正され現在のものとなっている。

1-3 港湾管理者

港湾管理者とは、港湾計画を作成し、港湾施設の維持や港湾開発といった管理運営を行っている地方公共団体や港務局である²⁶。具体的には港務局、地方公共団体、あるいは特別地方公共団体（一部管理組合）が設立することという規定がある。それぞれの管理者の割合であるが、港務局が１（新居浜港のみ）、複数の地方公共団体からなる管理組合が６、都道府県が６０２、市町村が３２７、計９９７の組織がある²⁷。

図 1.4 港湾管理者の割合



港湾管理者として港務局が管理する場合、政治の影響を受けず効率的に業務を行うことができ、収支損益を明らかにした経営が行えるといった長所がある。しかし、港湾使用料が低価格であるため困難な経営となること、地方公共団体と比較して税の優遇が少ないことなどから、設立は少ない²⁸。

都道府県と市町村のどちらを港湾管理者とするのか。その論争は過去にも繰り広げられている²⁹。東京、川崎、横浜を含めた「京浜港」においても、「京浜港」と名を置いているにも関わらず広域港湾が実現していない現状である。神戸港においても、神戸市と兵庫県にて管理権の論争があったものの、以前から財源負担が神戸市で行われてきたことや都市経済との関係の深さによって、神戸市が管理者となっている。名古屋港においても、愛知県と名古屋市で論争があったもの

²⁶ 港湾法第十二条を参照

²⁷ 日本港湾経済学会（2011）『海と空の港大辞典』p.108

²⁸ 市来（1996）『港湾管理論（四訂版）』p.61

²⁹ 黒田勝彦（2014）『日本の港湾政策—歴史と背景—』pp.72, 73

の、開港時から愛知県によって整備されてきたこともあり事務組合が管理・運営を行っている。大阪港に関しては、大きな議論もなく管理者が決定したが、戦前から大阪市が管理し始めていたことを理由に大阪市が管理・運営を行っている。

また本来ならば港湾管理権は外部効果の範囲によって決まる問題である³⁰が、外部効果が県と市の中間的範囲である場合など都道府県か市町村のどちらが管理権を持つべきかの議論になることがある。その際は、市と県による管理組合を選択し、市と県によって広域調整を行うという解決策もある。市と県によって成り立つ管理組合は6港中5港存在する³¹

1-4 補助金

港湾整備を行う際に、国から補助金を受けることがある。この補助金の補助率は、①港格（港湾をランキング形式でカテゴリー分けしたもの）、②直轄事業か補助事業か、③整備対象施設（水域³²・外郭施設³³、係留施設³⁴、臨港交通施設³⁵）の3点の組み合わせによって変わる。

表 1.4 港湾整備事業の補助率³⁶

		水域・外郭施設	係留施設	臨港交通施設
国際戦略港湾	直轄事業	$\frac{5}{10} \sim \frac{2}{3}$	$\frac{5}{10} \sim \frac{7}{10}$	$\frac{5}{10} \sim \frac{2}{3}$
	補助事業	$\frac{4}{10} \sim \frac{5}{10}$	$\frac{4}{10} \sim \frac{5}{10}$	$\frac{4}{10} \sim \frac{5}{10}$
国際拠点港湾	直轄事業	$\frac{5}{10} \sim \frac{2}{3}$	$\frac{5}{10} \sim \frac{2}{3}$	$\frac{5}{10} \sim \frac{2}{3}$
	補助事業	$\frac{4}{10} \sim \frac{5}{10}$	$\frac{4}{10} \sim \frac{5}{10}$	$\frac{4}{10} \sim \frac{5}{10}$
重要港湾	直轄事業	$\frac{5}{10} \sim \frac{5.5}{10}$	$\frac{5}{10} \sim \frac{5.5}{10}$	$\frac{5}{10} \sim \frac{5.5}{10}$
	補助事業	$\frac{4}{10} \sim \frac{5.5}{10}$	$\frac{4}{10} \sim \frac{5.5}{10}$	$\frac{4}{10} \sim \frac{5.5}{10}$

37

このように区分することで、国は補助率を分けている。しかし表の国際戦略港湾と国際拠点港湾を見てみると、補助率にほとんど差がみられない。直轄で係留施設の整備事業を行う際に最大

³⁰ 日本交通学会 (2011) 『交通経済ハンドブック』 p.251

³¹ 杉山 (2010) 『交通市場と社会資本の経済学』 p.220

³² 水域施設：船舶の安全な航行・停泊・荷役のための施設を言う。具体的には航路、泊地、船だまりを指す。水域は水深・底質などによって良否が比較され、外郭施設を用い自然の影響を遮るなど、港内の水域が穏やかであることが望ましい。

³³ 外郭施設：防波堤、防砂堤、水門などを指す。

³⁴ 係留施設：船舶を安全につなぎとめる施設を指す。ここで船舶から貨物の積み下ろしや旅客の乗り降りがなされる。具体的には岸壁、係船浮標、栈橋、船揚げ場などである。

³⁵ 臨港交通施設：港湾に集まった貨物は、トラック・鉄道・船舶によって移動されるが、その時に必要となる交通施設である。具体的には、道路、駐車場、鉄道、ヘリポートなどである。

³⁶ 地方港湾は割愛した。

³⁷ 国土交通省港湾局 (2014) 『2014 年版 数字でみる港湾』 p.134 より筆者作成

30 分の 1 程度、国際戦略港湾が優遇されているのみであり、港格というシステムによる分類の必然性があまり感じられないものとなっている。

また、港湾数が多く、港格決定が甘い可能性がある。国際戦略港湾は 5 港、国際拠点港湾は 18 港であるが、重要港湾に関しては 103 港も存在する。その港格決定に用いられる規定にも、具体的な物流機能の明示がないため全国的な基幹航路と関係のない港湾もあり、その決定方法には疑問を残すものとなっている。

そして、直轄事業と補助事業を比べると、直轄事業の方がより多く補助金の優遇を受けやすい。補助事業を軽く扱う理由が明確に説明されていないため、この補助率で本当に正しいのか再考の必要があるといえよう。

1-5 港格

港湾整備事業への補助率の決定の際に用いられる、港格についての説明を行う。

港湾には、国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾といったカテゴリーが存在する。これらカテゴリーのことを港格という。港湾はそれぞれのカテゴリー（港格）に重複して属することはない。防波堤や浚渫など、港湾の基本的設備は国からの補助金を受けて行われるが、その際に補助率の決定要因となるものが工事の事業内容（直轄事業³⁸か補助事業³⁹か）、整備内容（水域・外郭施設など）、そして港格である⁴⁰。港格があることで国からの補助にめりはりが付き、補助を活用しながら地方自治体である港湾管理者は港湾を運営していく。平成 23 年の港湾法の改正により、特定重要港湾、重要港湾、地方港湾の 3 種類から、国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の 4 種類に変更された。ここでは、国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾の 3 つについて整理していく。

1-5-1 国際戦略港湾

国際戦略港湾には、京浜港（東京港、川崎港、横浜港）と阪神港（大阪港、神戸港）が該当する。これらの港湾はすでに国際コンテナ戦略港湾に位置付けられており、これら港湾への支援を国家戦略と見なし推進するということを明確化するため「国際戦略港湾」というカテゴリーが作られた⁴¹。国際コンテナ戦略港湾は、自民党から民主党への政権交代にしたがい港湾の「集中と選択」が求められたため設置されたもので⁴²、国際コンテナ戦略港湾の対象にふさわしい港湾を選定し更なる集中を目指して決定された港湾である。

国際戦略港湾は、長距離の国際海上コンテナ輸送にかかわる貨物輸送の拠点となり、国内貨物輸送網との結節機能の高い港湾を基準に選ばれている⁴³。その上で欧州基幹航路の維持拡大など

³⁸ 直轄事業は、指定された港湾の利便性の向上や港湾の環境を整えるなどといった目的のために行われるものであり、かつ、国と港湾管理者の協議が整ったときに、国交省が自ら直轄で行える事業である。（港湾法 第 52 条より）

³⁹ 補助事業は、直轄事業と異なり国が自ら行うのではなく、港湾管理者が行うものである。

⁴⁰ 日本交通学会（2011）『交通経済ハンドブック』p.251

⁴¹ 黒田（2014）『日本の港湾政策—歴史と背景—』pp.209, 211

⁴² 池田（2010）『港湾知識の ABC（10 訂版）』成山堂書店 p.44

⁴³ 港湾法第 2 条第 2 項より

戦略的に施策を集中させていくことが国際戦略港湾の目的とされる。そのほかのカテゴリーである国際拠点港湾・重要港湾との異なる点は⁴⁴、①直轄事業の際の補助率、②指定の荷さばき地が直轄事業の対象になること、③港湾運営会社制度の導入と国交省の大臣による運営会社の指定・監督がなされること、④国から運営会社への港湾施設の直接貸付ができること、⑤運営会社への貸し付けが無利子資金であること、とされる。

国際戦略港湾は港格において最高ランクに位置するものである。

1-5-2 国際拠点港湾

国際拠点港湾には、18 港（室蘭港、苫小牧港、仙台塩釜港、千葉港、新潟港、伏木富山港、清水港、名古屋港、四日市港、堺泉北港、姫路港、和歌山下津港、水島港、広島港、徳山下松港、下関港、北九州港、博多港）が該当する。

今後の港湾の伸びを期待し、国際海上貨物輸送網の拠点になりうる港湾が選定されている⁴⁵。アジアとの国際海上コンテナ輸送網の拠点として、また、バルク貨物が大部分を占める国際海上貨物輸送網の拠点としての役割も求められている⁴⁶。そのため直轄工事の費用負担において、他の港格と異なる扱われ方をし、港湾運営に民間の視点を導入するため港湾運営会社制度を導入している。

国際拠点港湾に選定される港湾は、一般的に国際戦略港湾の次に優秀な港湾であるとされる。

1-5-3 重要港湾

重要港湾には、103 港が該当する。海上輸送の拠点となり、また他国の利害に影響を及ぼす港湾を指す⁴⁷。役割として、①安価で効率的な物流の輸送網拠点であること、②必需物資を取り扱う拠点であること、③日本全国で格差の少ない発展に寄与する拠点であること、④政策的な要請に対応すること、が挙げられる。

以前の「特定重要港湾、重要港湾、地方港湾」の 3 種類でカテゴリーが分類されていた頃は、「国際海上輸送網又は国内海上輸送網の拠点となる港湾その他の国の利害に重大な関係を有する港湾であって政令で定めるものを重要港湾としている。」⁴⁸が、この定義であると物流機能に関する言及がほとんどなく、また、重要港湾に格上げしたいという要望があれば重要港湾として認められていた。しかしながら、平成 23 年の港湾法改訂に伴い重要港湾も見直しがなされ、重要港湾の定義は現在のものに変更された。

重要港湾に関しては、国際戦略港湾や国際拠点港湾のように、港湾運営会社制度を導入し民間出身者をトップに据えた運営を行うことはできないが、一部の埠頭⁴⁹を民間に貸し付けることは認められている。

⁴⁴ 多賀谷 (2012) 『詳解 逐条解説港湾法』 第一法規 pp.28, 29

⁴⁵ 港湾法第二条二項より

⁴⁶ 多賀谷 (2012) 『詳解 逐条解説港湾法』 第一法規 p.29

⁴⁷ 多賀谷 (2012) 『詳解 逐条解説港湾法』 第一法規 pp.30

⁴⁸ 『日本の港湾 2010』 より引用した。

⁴⁹ 一部の埠頭：港湾法第五十四条の三によると、「同一のものにより一体的に運営される岸壁その他の係留施設及びこれに附帯する荷さばき施設その他の国土交通省令で定める係留施設以外の港湾施設をいう。」

重要港湾に選定される港湾は、一般的に国際拠点港湾の次に優秀な港湾であるとされる。

1-6 最近のコンテナ港湾政策の展開

国際コンテナ戦略港湾

港格における国際戦略港湾は、国際コンテナ戦略港湾をベースに決定されたものである。国際コンテナ戦略港湾は、4 つの不安要素の解決策として打ち出された政策であり、国際バルク戦略港湾が資源・エネルギー・食糧であるバルク貨物を対象とするように、コンテナ貨物を対象とした政策である。

4 つの不安要素の 1 つめは、アジアなど近隣諸国のコンテナ取扱量の増加である。平成 12 年から平成 22 年にかけて、日本でのコンテナ取扱量が 1.4 倍増加しているのに対し、全世界の平均的なコンテナ取扱量の増加分は 2.2 倍、アジアに関しては 2.6 倍増加している。

2 つめに、一括輸送を目的とする船舶の大型化によって、必要な最大水深がより大きくなっていることである。2000 年には最大水深が 16m あればよかったものの、2015 年には 18m を要しており、最大水深が大きくなるこの流れは今後も続くと考えられる。

3 つめに、欧州航路のアライアンスにより、日本への寄港便数が週 3 便から週 2 便へと減っていることである。船社は、「港湾サービスの良い」「安価な」港湾があれば比較的短時間で航路をシフトするものである⁵⁰。そのため、より条件の良い港湾が見つかりと他の港湾へ変更することは珍しくない。

4 つめに、日本への基幹航路寄港が全体的に減少していることである。日本と海外をつなぐ航路が、直行便ではなく東アジアなどで積み替え（トランシップ）を経る航路が欧州・北米方面で増加している⁵¹。国際基幹航路が減りトランシップを経る航路が増えると、トランシップを行う港での経済的影響を受けるリスクや、トランシップ港での災害によって貨物の輸出入が途絶えるリスクが上がる。また、リードタイムや輸送コストに関しての不利も発生する。そのため、トランシップ率⁵²は低い方がよく、国際基幹航路を拡大し、それによって国際競争力の強化や雇用・所得の維持・貨物の創出を目的とした政策である。

5 年以内の目標は、国際コンテナ戦略港湾に寄港する欧州基幹航路を週 3 便に増やし、北米基幹航路のデイリー寄港を維持・拡大することである。そして、現在寄港が少ない航路に関しても誘致を行うことで、アフリカ、南米などとのつながりも強化する。

10 年以内の目標としては、国際コンテナ戦略港湾の、多方面・多頻度の直航サービスを充実させ、グローバル展開する企業の SCM を援助することとしている。

国際基幹航路の日本への寄港を維持・拡大するために、集貨や国際コンテナ戦略港湾の背後圏に産業を集め物流のための貨物を生み出し、ターミナルの高機能化やコスト削減・利便性向上取り組みの推進、港湾運営会社に対する国の出資が行われることとなる。

⁵⁰ 二村 (2009)「港湾競争力に関する考察」山縣記念財団 p.71『海事交通研究 2009 年 第 58 集』

⁵¹ 平成 25 年度全国輸出入コンテナ貨物流動量調査より

<http://www.mlit.go.jp/common/001045729.pdf>

⁵² トランシップ率 = 海外などでの積み替え貨物 / (海外などでの積み替え貨物 + 直行便の貨物)

1-7 最近のバルク港湾政策の展開

1-7-1 国際バルク戦略港湾

国際コンテナ戦略港湾の対象港湾が平成 22 年の 8 月に選定され、その翌年 5 月に、国際バルク戦略港湾が選定された⁵³。国際バルク戦略港湾とは、資源・エネルギー・食糧を輸入に頼っている日本の現状をふまえ、より効率的で安全な海上輸送網の形成を図るための政策である。

現状として、新興国の急速な発展もあり世界中の国々が資源・エネルギー・食糧を必要としている。それゆえ、日本が安価で確実に資源・エネルギー・食糧を確保するためには、大型船に対応した港湾機能の拠点確保や企業間連携の促進が必要である。

方策として、ばら積貨物を扱う港湾を、大型船に対応した国際物流ターミナルの整備を行うことで海上輸送網の拠点とすることが挙げられる。また、企業間連携を促すため、荷さばき施設等の整備に補助・税制特例措置を設けたり、荷さばき等の共同化を促すため、施設の整備・管理に関する協定制度等を実施する。

よって、調達先が多様化し、また大型船の利用によって輸送コストが低下する。その結果として資源・エネルギー・食糧の輸入コストの引き下げが可能となる。これにより所得の海外流出を低減し、産業の立地環境の向上や民間投資の誘発により雇用・所得の維持や創出が見込めるという方策である。

今までならばそれぞれの地方港湾における最適化が求められていたが、この状況は個々の企業が個別に輸入していることから輸送費用に無駄が生じている。しかし国際バルク戦略港湾を拠点とすることで、大型船の入港できる大水深の設置、荷さばきの共同化など企業間の連携によって日本国内における全体最適を行うことができる。

1-7-2 臨海部産業エリアの形成を図る政策

今までの国際コンテナ戦略港湾や国際バルク戦略港湾が競争力の強化を目的とした政策であるのに対し、臨海部産業エリアの形成を図る政策は、物流の効率化を目的とした政策である。

具体的には、バルク貨物（資源・エネルギー・食糧）を取り扱う大型の埠頭を高機能化することで地域産業の活性化と企業立地の促進をはかり、民間による一体的な埠頭運営を行うことを目的としている。また、隣接する臨海部産業との連携強化を行うことで効率的な産業物流を目指す政策である。

制度として、臨海部産業エリアが港湾計画に位置付けられた区域において、民間事業者に対して無利子で資金を貸し付ける制度と、この貸し付けを受けた民間事業者の高効率貨物取扱支援施設⁵⁴の整備に対して、国からの補助が 3 分の 1 だけ受けられる制度である。

臨海部はもともと整備を要していた地域であり、負の遺産も存在する地域である。かつて、地域格差縮小を求める国民の声が強く、大都市から離れ発展の遅れた地域に工業を分散させるよう

⁵³ 国土交通省港湾局 (2014)『2014 年版 数字でみる港湾』p.262 より。選定された港湾は、釧路港、鹿島港、名古屋港、水島港、志布志港、木更津港、水島港、福山港、小名浜港、徳山下松港、宇部港である。

⁵⁴ 高効率貨物取扱支援施設とは、国際拠点港湾及び重要港湾の臨海部産業エリアにおけるバルク貨物の輸送を効率化するために、貨物を能率的に荷さばきするための施設のこと。

求められた時代があった。これによって行われた政策が「全国総合開発計画」である⁵⁵。加工貿易の拠点となるために臨海工業地帯を中心に開発がすすめられ、交通整備として港湾整備や、規制の集積地開発拠点を連絡するための幹線路⁵⁶の整備が目標とされた。事実、臨海部の開発が大々的に始まった 1960 年当時、全国の主要港湾では港湾の容量不足が問題とされており、貨物の急増にハード面が追い付いておらず滞船問題が生じていたのである。

集中的に開発の行われることとなった「新産業都市」「工業整備特別地域」は地方の工業化を伴うものが多く⁵⁷港湾整備に寄与した政策である。「新産業都市」には、集積の少ない地方に都市を整備し産業の立地条件を改善することで、地方開発拠点の設置を目標に作られた政策である。「工業整備特別地域」は、既存の集積地（都市など）に隣接しており、工業の立地条件に優れ投資効果も高いと考えられる地域に制定された。事実、重化学工業を中心に数々の立地がみられ、①重化学工業などのニーズに合わせた整備が行われたこと、②地方で立地されたこと、③これにより都市に集中するのではなく日本全体が均一に発展し活性化されたこと、といった点で評価されている⁵⁸。しかしながら、オイルショックや円高不況以降の経済状況の変化に対応することができなかったため、臨海部は再編整備を要している。また、一部の地域⁵⁹を除き、中核開発都市を形成することで地方の開発拠点となるという新産業都市の目標を達成できなかった地域が多い。当時活気づいた地域ではあるが、新産業都市・工業整備特別地域の大部分は当時ほどの輝かしい地域ではないともいえる。

⁵⁵ 太田（1988）『交通工学実務双書第 3 巻 交通システム計画』 技術書院 pp.25

⁵⁶ 高速道路、新幹線などを指す

⁵⁷ 山田（2009）「新産業都市および工業整備特別地域の港湾における外貨貨物の特徴」

⁵⁸ 平成 25 年度経済産業省委託事業（2014）「平成 25 年度 地域経済産業活性化対策調査（産業立地政策の変遷と産業用地の整備状況に係る調査）報告書」p.88

⁵⁹ 一部の地域とは、県庁が新産業都市・工業整備特別地域の域内に含まれていた地域を指す。

第2章 効率性の計測と先行研究

港湾はその性質から、民間企業とは異なり利益の追求を第一としていない側面は確かに存在する。しかし、臨海部にある産業エリアを活性化させるため、そして港湾の発展のためにも、港湾の効率化は避けては通れない議論である。その一方で港湾の効率性を計測している先行研究は少ない。特に、本研究で用いる TFP(全要素生産性)を港湾に適用した研究は見当たらなかったため、2章では、港湾の効率性に関する先行研究のレビューと TFP を用いることで産業の効率性を計測した先行研究のレビューを行う。

2-1 港湾の効率性に関する先行研究

効率性は、Input と Output の相対的な関係をいう。これを港湾にあてはめるとすると、施設や労働力に対する港湾取扱貨物量の比を計測することで効率値を得ることができる⁶⁰。しかし港湾においては、絶え間ない船舶の大型化や高速化等の理由により、常に最新機能を保持する必要がある。また港湾の場合、比較的小規模な計画であっても大規模な資本を要するという特徴がある。そしてその大規模な資本を用いた建設計画についても完成まで8年かかることもめずらしくない。一般的に港湾投資は、初期において設備過剰となり、その後需要の増加と共に生産力の上限まで設備を活用する。そして需要が生産力を上回る、あるいは近づいた際に次の新たな投資計画が遂行される。つまり言い換えると、資本が需要と釣り合うのはほんのひと時であり、投資前半では設備過剰、投資後半では生産力に対して需要過剰、良く言えば投資後半は効率的な港湾の利用がなされていると言いかえることもできる。しかしながら港湾はその波動性のため常に効率的であるとは言えず、また、効率的である時期に関しては、滞船や陸上輸送機関の渋滞を引き起こし、他の関連産業の経済性を低下させるものとなる。そのため織田は、港湾1つの効率性を見るのではなく、トータルコストの見地から総合輸送コストを最大限減らすことが第一の目的であるとしている。

最近の港湾の効率性を計測している既存研究には、小川(2014)⁶¹と湯・寺田(2013)⁶²がある。

小川は港湾管理者自身の効率性に着目し、その特徴的な管理運営体系を理由にソフトな予算制約を仮定した。恒常的管理運営費を被説明変数に、ソフトな予算制約に関するもの・規模・要素価格・制度的要因の4つの要因を説明変数に分析を行った。港湾の管理運営における費用構造をコブ＝ダグラス型費用関数を用いることで推定し、前期の他会計からの繰入率が高いほど効率的な管理運営が阻害されている可能性があるという結論付けた。

湯・寺田はコンテナターミナルを対象に効率性を DEA によって定量的に求め、決定要因を回帰分析で調べている。効率性を $\text{Output} / \text{Input}$ と定義し、Input に岸壁延長、全面泊地最大水深、荷役機械数、ターミナル面積を入れ、Output に移輸出 TEU、移輸入 TEU、コンテナ移輸出フレートトン、コンテナ移輸入フレートトンを入れた。効率性の決定要因としては、港格、港湾管理者、

⁶⁰ 織田 (1969) 「効率的な港湾の管理運営 港湾の効率性について」 pp.29-32 を整理したものである。

⁶¹ 小川 (2014) 「地方公共団体による港湾の管理運営の効率性に関する一考察～ソフトな予算制約問題の視点から～」 pp.73-82 を参照

⁶² 湯、寺田 (2013) 「管理形態の違いが日本のコンテナ港湾の効率性に与える影響—DEA(包絡分析手法)を用いた研究—」 pp.63 を参照

立地、基幹航路便数とし、これらの中では港格や港湾管理者が効率性に影響を与えているとしている。

織田の研究から、港湾単体での効率性の追求よりもトータルコストの追求に意義がある。しかし小川の研究から、資本投入や労働投入ではなく港湾管理者自身からの視点による効率性の追求の必要性、そして港湾自身の財政的困窮が読み取れる。港湾はトータルコスト削減のために費用を抑える必要性はあるが、港湾が赤字を生み出し続行けることは非経済的であり、Input の割に Output が反映されていないことを考えると、現状のままでは問題があると判断できる。滞船の問題などは織田の当時より改善されており、港湾での貨物の取扱いに関してもコンテナ内部の貨物の混載や付加価値の創造などが増えているといった変化が現在は起こっている。序章の研究の背景でも述べたように、国からも港湾の効率性向上に政策的に働きかけていることから、単なる資本投入や労働投入だけではない、技術革新(TFP)が求められていることがわかる。

また、DEA は Input に対して大きな Output を出している主体をつなぎ、生産フロンティアの包絡線を求めるものである⁶³。フロンティアを推定し、そこからどの程度離れているかによって技術的な効率性指標を計測できる。その一方で TFP はフロンティアの推定もせず、パラメータも推定しない点で便利な指標である。TFP は技術革新と規模の経済の影響を含んだ結果を計測してしまうが、DEA の場合では、生産フロンティア上にあれば資源配分に非効率があっても効率だという結果を導いてしまう。TFP は DEA が取りこぼした非効率性の理由なども含めた効率値も計測できるという点で効率性の計測に適した手法と言えよう。

2-2 TFP を用いて効率性の計測を行った先行研究

全要素生産性(TFP)は、製造業やサービス業、農業など多岐にわたって活用されている計測方法であり、真新しいものではない。

中島・福井⁶⁴は鉄道に TFP を適用し効率性を求めた。鉄道事業の生産性特性を 1962 年度～1985 年度までの大手私鉄と国鉄の時系列データを用いて計測した。Input に燃料投入、労働投入、設備投入、土地投入を入れ、Output には鉄道の旅客輸送量（人・キロ）や貨物輸送量（トン・キロ）を入れた。効率性を $\text{Output} / \text{Input}$ として計測し、結果、鉄道事業はマイナス基調が長期的に続いており、生産要素投入量のわりに生産量の増え方が追い付いていないと結論付けた。TFP の上昇率がマイナスであった要因として、鉄道事業における生産量増加による規模の経済性の享受の余地は残されておらず、国鉄貨物輸送に限っては、生産量の絶対水準が低下する環境にあったとしている。また、赤字路線や貨物設備を廃止した際にも、主に土地の売却がなされず資産が残っていたことから、TFP の計測上は生産要素投入 Input としてカウントされているため効率値が低く出る傾向があった。しかし、短絡的に非効率であったと決定づけるのではなく、車両の冷暖房化・混雑緩和（輸送品質）や運転事故減少（安全性）、電車の速度（輸送スピード）といった要因は TFP の計測からは除外されており、むしろ品質、安全性、輸送スピードを上げるための設備投入は TFP のマイナス要因となりうる。TFP の上昇要因としては規模の経済性と技術革新の進歩にあると考えられるが、鉄道事業に関しては両者の発展に期待しがたい。TFP がマイナス成長を続け

⁶³ 中島 (2001)『日本経済の生産性分析』日本経済新聞社 pp.45-51

⁶⁴ 中島、福井 (1996)「日本の鉄道事業の全要素生産性」pp.32-40 より。また、この論文を参考にした織田、大坪 (2000)「国鉄民営化以降の鉄道事業の全要素生産性」pp.52-60 も存在する。

ているならばそれは技術革新が行われていないことと同義であり、代替性のあるより安価なサービスが登場しない限り、鉄道事業は運賃の上昇を伴って衰退するとした。

橋本、小澤⁶⁵は鉄道貨物輸送の規模の経済性をトランスログ費用関数によって導出し、また、全要素生産性上昇率をディビジア指数の離散近似であるトルンクビスト型指数を用いて推定している。これを用いることで鉄道貨物輸送とトラック輸送の輸送サービスの輸送特製を比較している。期間は昭和 62 年から平成 18 年（1987 年から 2006 年）の 20 年間である。結果、鉄道貨物輸送よりもトラック輸送の TFP 上昇率が良いことを確認した。トラック輸送に関しては、車両の効率化や共同集配、IT を用いた物流管理が行われたことが要因となったとしている。一方の鉄道貨物輸送に関しては、スピードアップや発着線荷役、インフラの増強、IT を用いた物流管理などが実施されていた。両産業には質的なサービスの違いが存在するものの、トラック輸送のサービスの方が需要者のニーズにより適したサービスを提供できたことから TFP に違いが表れたと考えられる。また、鉄道貨物輸送は輸送距離の増大に伴い費用が逓減するとし、規模の経済が存在することを確認できた。

また福田⁶⁶ は、1976 年～2006 年までの東アジア・東南アジアの両地域を対象に、製造業別に TFP を計測した。TFP の Output として生産高ではなく付加価値データを用いている。本来ならば生産高データを用いることが望ましいが、その場合、資本・労働の投入指数に合わせて中間財投入指数が必要となり、またそのデータの入手が困難であることから付加価値データを産出指数（Output）として採用している。Tornqvist（トルンクビスト）指数を用いて計測した結果、TFP が業種横断的に上昇した国・地域は、もともと外国経済に対して解放的であるなど貿易の自由化が進んでいた地域が多い。また TFP が上昇した国・地域は、分析対象となった業種が先進国の多国籍企業によって東アジア・東南アジア地域の工程間分業に組み込まれていたことが大きい。一方で、1990 年代から 2000 年代にかけて生産性の下降シフトが起こっているのだが、それはアジア通貨危機や IT バブル崩壊などのマクロ経済ショックの発生によるものであったと推察した。東アジア・東南アジアの国々の産業が、資本投入によって発展したものなのか、それとも TFP によって発展したものなのかを数値によって明確に示した。

根岸⁶⁷(2012)によると、TFP を高める方法として、①現場の生産性向上を挙げている。ある作業員の生産性がともに働いている他の作業員よりも低い場合、その生産性の低い作業員の生産性が上昇することがわかっている。しかしながらこれを別の視点をから見ると、他の作業員の生産性が下がるリスクをはらんでいるため、生産性の低い作業員本人が生産性の向上を目指す必要があるとしている。②R&D を支える人材育成、マネジメントの体制作り、経営戦略とのリンクが全要素生産性を高める上で必要であるとしている。③IT の活用も全要素生産性を高める方法として挙げられている。経営者は既存のサービスコストの削減にのみ IT を活用しているため、新しいサービスの提供に IT が使われることで TFP が上昇する要因となりうる。④ロボットの活用も TFP を高める方法として挙げられている。現在、サービスロボットと呼ばれる非製造業用（あるいは非産業用）ロボットを用いて、生活支援、教育、運搬、警備、清掃、重作業支援のロボットが活

⁶⁵ 橋本、小澤 (2009)「鉄道貨物輸送とトラック輸送との特性比較 ―規模の経済の推定と生産性比較を中心に―」日本交通学会 pp.115-124

⁶⁶ 福田 (2014)「アジア太平洋地域は生産性主導の経済成長に転換できたのか―東アジア・東南アジア地域の製造業種別全要素生産性の計測―」 pp.85

⁶⁷ 根岸紳 (2012)「全要素生産性と雇用に関する一考察」 pp.172 より。

用されている。少子高齢化が進み 2020 年には、ロボット市場の規模が現在の約 3 倍となる 2.9 兆円になることが経済産業省により予測されている。TFP の上昇とともに市場規模の拡大にも大きく寄与していきだろう。⑤生産規模の拡大による生産効率化も全要素生産性を高める方法として挙げられている。輸出や海外直接投資（＝グローバル化）によって、海外市場で活躍している企業は高い生産性成長を示している。これは福田の結果とも一致するものである。

2-3 全要素生産性(TFP)の説明

全要素生産性(TFP)は、実際の成長から資本や労働の影響を差し引いてもいまだ残っている成長部分のことを言う⁶⁸。

経済成長の三大要因は、資本、労働、技術革新である。技術革新とは、労働経験やタスク処理方法の改善などにより労働の質が上がったり、新たな機能の付随した機械（資本）の投入によって効率性を上げることである⁶⁹。

TFP の推計は、鉄道や農業など多くの分野で活用されている。ソローは TFP の推計により、かつてのアメリカにおいて、技術革新が GDP 上昇の 9 割以上を担ったとの報告をしており⁷⁰、その業績から TFP のことをソロー残差とも呼ぶ。

安場(2002)では、1982 年に行われた日本・欧米・タイ系の 23 事業所で聞き取り調査を行った⁷¹。その結果、特に日系とタイ系企業は、機械の機能向上や労働の質の向上により、10 年前と比較して TFP が顕著に上昇したと述べている。その要因は学校教育により現場で生産性の向上を意識するようになったこと・経営方法における質の向上・労働条件の変化・賃金の上昇が要因であると結論付けている。これらの条件が組み合わさることで、労働者の質が上がり、賃金が増え、職に定着し、勤務に対する意欲が高まるといった良いスパイラルが発生するとした。

また、吉川(1992)⁷²により紹介された Kaldor [1966] は、生産性の上昇を科学技術の進歩であると結論付けることに疑問を投げかけている。Kaldor は、仮に生産性の上昇を科学技術の進歩であると仮定すると、同じ時代で同じ産業であるならば、国が異なった場合も生産性上昇率が同じであるはずだと指摘した。例えば 1954-60 年に、自動車産業において、ドイツとイギリスで生産性上昇率が異なったことを挙げている。ドイツ・イギリスともに自動車産業はアメリカの管轄にあったため、技術やノウハウは同様のものを用いていたといえる。しかしながら、ドイツの生産性上昇率は年率 7%であり、イギリスは 2.7%であった。このことから、これは製造業の特徴である収穫逡増により経済成長が成長し結果として生産性が上昇したと強調した。

しかしながら今回の分析においては、港湾は製造業ではないこと、また、先行研究の多くが収穫一定を仮定して分析を行っていることから、収穫逡増を仮定せず先行研究にならない収穫一定の仮定の下 TFP の計測を行う。

⁶⁸ 内閣府 HP より 全要素生産性の算出方法について

<http://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je02/pdf/wp-je02fu-3-02fc.pdf>

⁶⁹ 中谷 (2002) 『入門マクロ経済学 第 4 版』日本評論社 pp.314, 315

⁷⁰ 吉川 (2002) 『マクロ経済学 第 2 版』岩波書店 pp.255-257

⁷¹ 安場 (2002) 『MINERVA 人文・社会科学業書 52 東南アジアの経済発展—経済学者の証言—』ミネルヴァ書房 pp.126

⁷² 吉川 (1992) 『日本経済とマクロ経済学』東洋経済新報社 pp.371

第3章 全要素生産性(TFP)を用いた港湾効率性の計測

なぜ全要素生産性を用いるのかについて理由を述べる。生産性には、全要素生産性（TFP）の他に偏要素生産性（PFP：Partial Factor Productivity）という概念も存在する。全要素生産性は複数の生産要素をひとつに集計し、集計した生産要素で Output が成り立っているとするのに対し、偏要素生産性は、複数の要素ではなく1つの要素（単要素）のみで Output が成り立っているという仮定のもとに成り立つ考え方である。今回この偏要素生産性を用いなかった理由としては、港湾は、少なくとも資本と労働を用い、またそれらを複雑に組み合わせた生産活動を行っているからである。資本（機械）が高価になれば労働力を増加させ資本を節約し、人件費（労働）が高価になれば資本（機械）を投入することで労働を節約させるという行動をとる。つまり、労働と資本の投入比率を変えながら生産活動を行っている。このため、労働投入だけ、あるいは資本投入だけで計測を行うことはあまりにも非現実的であるために、労働投入と資本投入の両方を考慮したモデルを用いることとした。また、効率性を追求している港湾政策の流れから、設備に対する貸付の優遇により効率性を追求している（資本投入）面と、民間企業と協力した港湾運営によって効率性を追求している（良質な労働の投入）面の両方が見受けられるため、少なくとも資本と労働の両方を考慮したモデルを用いる必要があると結論付け、本研究においては全要素生産性（TFP）を採用した。

3-1 全要素生産性(TFP)の利用モデルの紹介

内閣府 HP に掲載されている、コブ・ダグラス型生産関数を用いる⁷³

$$Y = A(KS)^{(1-a)}(LH)^a$$

Y：生産量（実質 GDP）

KS：稼働資本量（K：資本ストック、S：稼働率）

LH：稼働労働量（L：就業者数、H：労働時間）

A：TFP（全要素生産性）

a：労働分配率（＝就業者報酬 / （名目 GDP-（間接税＋補助金））

ここで、これら日本国経済の GDP に当てはめた数値を港湾に置き換えると、
Y：施設使用料と役務利用料の合計額⁷⁴

⁷³内閣府 HP より 「全要素生産性について」

http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai_chouryuu/sh04-01/sh04-01-fuchu.html

⁷⁴ Y の値には本来、港湾取扱貨物総トン数を用いるところだが、港湾取扱貨物総トン数を用いた時に、バルク港湾の A(TFP)の値が過大評価されてしまう。そのため、トンベースである貨物取扱量よりも、金額ベースである施設使用料と役務利用料の合計額を用いることを妥当とした。この施設使用料と役務利用料の合計額とは、港湾の稼ぎであり港湾収入の一部である。港湾収入にはほかにも、入港料、占有料などがある。この「施設使用料と役務利用料の合計額」の中に入港料は含まれているが、占有料は、「施設使用料と役務利用料の合計額」に含めていない。なぜなら、国庫支出金、土地の売却などによる財産売却収入、一般会計からの繰り入れ分などを含めた、港湾が得た収入全体の金額の中では平均約 5% でしかなかったためである。ちなみに、施設使用料と役務利用料の合計額はすべての年で平均して収入全体の約 65% 前後を占める。

KS：バース数⁷⁵

LH：港湾管理者の人件費総額

A：TFP（全要素生産性）

a：労働分配率（港湾管理者の人件費総額 / 施設使用料と役務利用料の合計額）⁷⁶

とすることで A(TFP)を求めることができる。港湾管理者の人件費総額、施設使用料と役務利用料の合計額には消費者物価指数の逆数をかけデフレート処理を行った。

施設使用料と役務利用料の合計額とは、入港料⁷⁷、係留施設の使用料⁷⁸、荷さばき施設の使用料⁷⁹、保管施設の使用料⁸⁰などが含まれており、諸施設の使用料や業務の利用料金を示している。港湾の運営における収入の一つであり、主にメインの収入となる。

バース数とは、港湾にある岸壁、栈橋、ドルフィンの個数である。公共のバースだけでなく企業専用のバースも含めたバース数を用いている。バースとは、船舶が貨物の荷役などを行うために占有する水面を指す⁸¹。栈橋は、杭の上に床組を乗せて橋のようにしたものである。軽量かつ地盤が軟弱な場所でも建造でき、地震にも強いというメリットがある。ドルフィンとは、海域に独立に設けられた数個の柱上構造物から構成され、陸岸から離れたところに設けて係留施設として利用するものである。ドルフィンはばら荷を大量に取り扱う際に用いられるが、水深が確保できる場所であれば、浚渫⁸²、埋立などを必要とせず安価で迅速に施工できる。バースは資本の中でも高価な設備であり、バース数が潤沢であれば港湾内部も相応に整っているであろうとの仮定に基づいて資本投入とした。

港湾管理者の人件費総額とは、それぞれの港湾の経営に係る港湾管理者職員の給料、諸手当、共済費その他職員に支給される費用のことである。

3-2 計測データ

⁷⁵ バース数は港湾の能力を評価するときの基準の一つである。すべてのバースが稼働しているという仮定のもとでこの値を投入した。長期間利用されていないバースも存在するものの、港ごとでどの程度利用されていないバースが存在するかを把握することが困難であるため、K：資本ストックをバース数とし、S：稼働率を100%と仮定した上での計測結果である。稼働率100%ということは滞船が生じている状態であるが、次善の策としてこの仮定を採用した。また、バースには公共バースと、民間企業の管理する専用バースが存在する。この場合公共バースとは、港湾管理者・埠頭公社・コンテナ埠頭株式会社・フェリー埠頭公社が管理するバースのことである。今回は公共バースと専用バースを合わせたバース数を用いている。なぜなら港湾は、公共岸壁使用料以外にも他の港湾料金として、給水や入港料、引船（タグ）に関わる事業でも料金徴収しているからである。そのため公共バースのみの資本投入の場合、Input が小さくなりすぎると考え専用バースも含めた Input とした。なお、港湾料金の1つである入港料を徴収している港湾は限られており79港である。

⁷⁶ 労働分配率は、港湾が補助金などを含まない実際に稼いだ分のうち、労働者の給料が占める割合はいくらばかりか、と考え「港湾管理者の人件費総額 / 施設使用料と役務利用料の合計額」に置き換えた。

⁷⁷ 港湾法の第四十四条の二に定められている。港湾管理者が、入港する船から集められる利用料のことである。

⁷⁸ 港湾法の第二条5項3号により定められている係留施設の使用料のことである。係留施設とは、岸壁・さん橋、係留浮標、栈橋などである。

⁷⁹ 港湾法の第二条第5項6号により定められている、荷さばき施設及び移動式荷役施設の使用料のことである。荷さばき施設とは、固定式・移動式荷役機械、荷さばき地、上屋などである。

⁸⁰ 港湾法の第二条第5項8号により定められている、保管施設の使用料のことである。保管施設とは、倉庫、野積み場、危険物物置場などである。

⁸¹ 北見.et.al (1993)『港湾産業辞典』pp.426, 241, 392 参照

⁸² 浚渫とは、海底の土砂などを取り除く工事のこと

3-2-1 計測データの概要

平成 20 年から平成 24 年までそれぞれの年において TFP(A)を計測し、それらを効率値とみなす。そしてこれら効率値の、平成 20 年を基準とした平成 24 年までの変化分を港湾別に集計した⁸³ものを効率値の変化分と呼ぶ。なおこの期間は平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災を含む。

効率値の変化分を計測できた港湾は全 105 港である。

表 3.1 効率値の計測対象港湾

国際戦略港湾	東京港、川崎港、横浜港
国際拠点港湾	室蘭港、仙台塩釜港、千葉港、新潟港、伏木富山港、清水港、名古屋港、四日市港、姫路工、和歌山下津港、水島港、広島港、徳山下松港、下関港、北九州港
重要港湾	石狩湾新港、稚内港、函館港、小樽港、釧路港、留萌港、十勝港、紋別港、網走港、むつ小川原港、大船渡港、秋田港、船川公、能代港、酒田港、小名浜港、鹿島港、木更津港、横須賀港、両津港、七尾港、金沢港、田子の浦港、御前崎港、衣浦港、三河港、尾鷲港、津松坂港、舞鶴港、尼崎西宮芦屋港、東播磨港、日高公、鳥取港、堺港、浜田港、西郷公、三隅港、宇野港、岡山港、福山港、尾道糸崎港、呉港、岩国港、三田尻中関港、宇部港、小野田港、徳島小松島港、高松港、坂出港、松山港、宇和島港、東予港、三島川之江港、新居浜港、今治港、宿毛湾港、菊田港、三池港、伊万里港、長崎港、厳原港、郷ノ浦港、福江港、佐世保港、三角港、八代公、熊本港、大分港、津久見港、別府港、佐伯港、中津港、細島港、油津港、宮崎港、鹿児島港、志布志港、川内港、西之表港、名瀬港、那覇港、運天港、金武湾港、中城湾港、平良港、石垣港

国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾であり、なお且つデータを掲載していた港湾が対象である。対象から除いた港湾は 22 港あり、そのうち大分港・広島港・中津港を除く 21 港（大阪港、神戸港、苫小牧港、堺泉北港、博多港、青森港、八戸港、宮古港、久慈港、釜石港、石巻港、相馬港、茨城港、直江津港、小木港、敦賀港、阪南港、橘港、高知港、須崎港、唐津港）は震災などの影響と考えられるデータの異常値により除外した。

3-2-2 計測に用いたデータの出典

利用データは、国土交通省 HP や港湾管理者による財政収支状況報告の HP に掲載されている「港湾別収支等の情報開示」、国土交通省港湾経済課『泊地係船岸及び本船荷役報告書（港湾統計年報別冊）』を利用した。計測期間は平成 20 年から平成 24 年の計 5 年分である。

デフレーターに関しては総務省統計局 HP⁸⁴から得た消費者物価指数の逆数をかけることで処理をした。平成 20 年の全国平均を基準(=100)に、地方別で平成 20 年から平成 24 年までの消費者物価指数を算出している。例として平成 20 年の消費者物価指数を挙げると、平成 20 年平均消費者物価地域差指数全国平均を 100 としたとき、北海道 102.5、東北 98.4、関東 103.0、北陸 100.0、東海 100.3、近畿 101.5、中国 99.4、四国 97.5、九州 96.8、沖縄 95.3 となる。これらの値をもとに前年比の値を用いて各年の消費者物価指数を算出した。計測に用いている Y, LH, a の値は年度で計

⁸³ 港湾別に集計したものではなく、対象港湾を一括して効率値を求めたものは、論文最後に付録(イ)として添付

⁸⁴総務省統計局 HP 「消費者物価指数年報 平成 24 年」

<http://www.stat.go.jp/data/cpi/report/2012np/index.htm>

算されたもの（4月～3月）であるが、年度で計測されたデフレーターが見当たらなかったため、年換算（1月から12月まで）された消費者物価指数を用いている。

表 3.2（平成 20 年から平成 24 年）地方別の消費者物価指数

消費者物価指数	H20	H21	H22	H23	H24
全国	100.0	98.6	97.9	97.6	97.6
北海道	102.5	99.6	99.2	99.4	99.4
東北	98.4	96.5	95.9	95.9	96.0
関東	103.0	101.7	100.9	100.5	100.4
北陸	100.0	98.6	97.6	98.2	98.2
東海	100.3	99.3	98.4	98.2	98.4
近畿	101.5	100.3	99.8	99.4	99.3
中国	99.4	98.0	97.2	97.2	97.1
四国	97.5	96.1	95.3	94.9	94.8
九州	96.8	95.5	94.9	94.7	94.6
沖縄	95.3	94.8	94.3	94.8	94.8

総務省統計局から筆者作成

また、地方区分は総務省統計局⁸⁵のものを参考に行った。

3-3 計測結果

例として、東京港の場合を挙げる。 $Y = A(KS)^{(1-a)}(LH)^a$ に東京港の数値を当てはめると、平成 24 年の場合 $68,021.614 = A \times (169)^{(1-0.241)} \times (16361.5)^{(0.241)}$ となる。よって算出される平成 24 年における東京港の A の値は 134.0 である。平成 20 年の場合 $100,098.903 = A \times (169)^{(1-0.202)} \times (20191.0)^{(0.202)}$ となる。よって算出される平成 20 年における東京港の A の値は 225.7 である。平成 24 年に算出された値から平成 20 年に算出された値を引いて、-91.7 が東京港の効率値の変化分となる。この操作を計測できた 105 港の対象港湾それぞれに対して、平成 20 年から平成 24 年の 5 年分行った。その後、平成 24 年の A（効率値）の値から平成 20 年の A（効率値）の値を引き、その差分を「効率値の変化分」としてヒストグラムにあらわした。基本統計量も以下に示す。

以下、対象となる全国の港湾の計測結果⁸⁶として、基本統計量を港格、管理者、新産業都市・工業整備特別地域、太平洋側・日本海側、漁港の有・無といったカテゴリーに分けた。

⁸⁵総務省統計局 HP「地域区分」 <http://www.stat.go.jp/data/shugyou/1997/3-1.htm>

それぞれの地方に対する港湾の分布図と港湾名の表は論文最後に付録 4 として添付。

⁸⁶ 詳しい計測結果は表にて論文最後に付録 5 として添付。

図 3.1 全国港湾の A(効率値) の変化分を示したヒストグラム

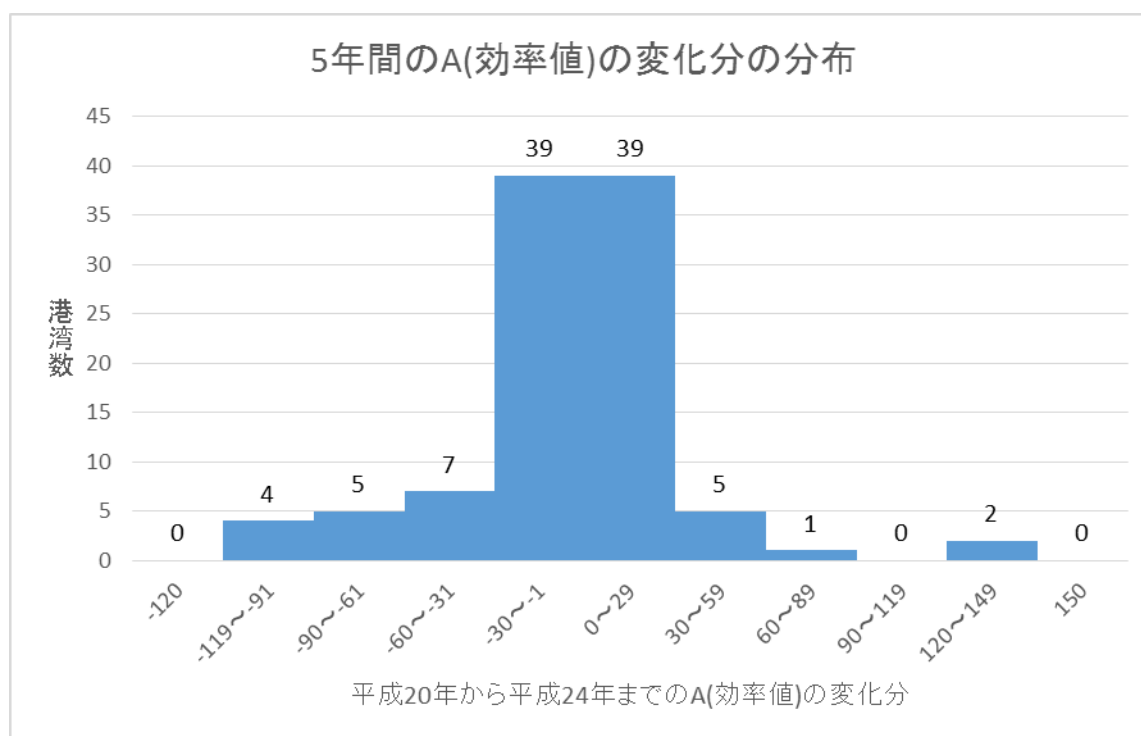


表 3.3 全国港湾の A(効率値) の変化分に関する基本統計量

5年間のA(効率値)の変化分		
平均	-5.86	
標準誤差	3.64	
中央値(メジアン)	-0.59	
最頻値(モード)	#N/A	
標準偏差	36.78	
分散	1352.96	
尖度	4.14	
歪度	0.20	
範囲	247.82	
最小	-111.86	仙台塩釜港
最大	135.96	名瀬港
合計	-597.27	
標本数	102	

⁸⁷

標本数 N は 102 港。平均の効率値の変化分は-5.86 であるが中央値が-0.59 であるため、マイナス側へ引っ張られている。標準偏差が 36.783 であることから、港湾によって効率値の変化分には大きなブレがある。尖度が正の値であることから分布の形状は正規分布よりも裾野の広いものである。歪度が正の値であることから、正規分布よりもプラス側に裾野が伸びており、プラスの効率化の変化分を示す港湾数が多くなる分布状況ではあるが、実際の港湾数としては 102 港中 55

⁸⁷ 大分港の効率値の変化分の数値が 1008.58 であったため除外した。また、中津港は 271.51、広島港は-221.48 と他の港湾に比べて数値が大きく、中央値や平均値、標準偏差など統計量が大きくぶれるために除外した。

港という過半数の港湾でマイナスの効率値の変化分を示している。

3-3-1 港格ごとの計測結果

第1章で紹介したように、港湾には港格という港湾のランキングがある。国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾の3つのランクごとの基本統計量を以下に示す。

表 3.4 国際戦略港湾の効率値の変化分

国際戦略港湾		
平均	-76.4235	
標準誤差	19.88992	
中央値（メジアン）	-91.7106	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	34.45034	
分散	1186.826	
尖度	#DIV/0!	
歪度	1.603646	
範囲	63.60994	
最小	-100.585	川崎港
最大	-36.975	横浜港
合計	-229.271	
標本数	3	

88

表 3.5 国際拠点港湾の効率値の変化分

国際拠点港湾		
平均	-8.50055	
標準誤差	8.904875	
中央値（メジアン）	-6.20371	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	33.31899	
分散	1110.155	
尖度	8.270855	
歪度	-2.29638	
範囲	155.8443	
最小	-111.864	仙台塩釜港
最大	43.98027	姫路港
合計	-119.008	
標本数	14	

表 3.6 重要港湾の効率値の変化分

重要港湾		
平均	-2.92926	
標準誤差	3.817942	
中央値（メジアン）	0.001771	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	35.19969	
分散	1239.018	
尖度	4.845262	
歪度	0.744867	
範囲	242.0093	
最小	-106.053	金沢港
最大	135.9562	川内港
合計	-248.987	
標本数	85	

平均値はどの港格もマイナスの値をとり、重要港湾がもっともプラスに近く-2.93である。国際

⁸⁸ 国際戦略港湾において尖度が#DIV/0!なのは、標本数が4以下であるため。

戦略港湾の平均値がもっとも小さい-76.42 という値をとった。重要港湾のみ中央値が 0.002 とプラスであるが、重要港湾は標本数も 85 港と、他の港格に比べて 70 港以上も多い。標準偏差は 3 つの港格においてすべて 30 以上とばらつきがみられるが、重要港湾の標準偏差が 3 つの中では 35.20 と最もばらつきがある。

3-3-2 管理者ごとの計測結果

港湾管理者には、都道府県、市町村、管理組合、港務局が存在する。港湾管理者ごとの基本統計量を比較する。なお、新居浜港は「管理者：市町村」に含めた⁸⁹。

表 3.7 都道府県が管理者である時の効率値の変化分

管理者：都道府県		
平均	-2.68987	
標準誤差	4.486806	
中央値（メジアン）	-0.0767	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	38.59696	
分散	1489.726	
尖度	4.222983	
歪度	0.37742	
範囲	247.8202	
最小	-111.864	仙台塩釜港
最大	135.9562	名瀬港
合計	-199.05	
標本数	74	

表 3.8 管理組合が管理者である時の効率値の変化分

管理者：管理組合		
平均	-3.12194	
標準誤差	14.32888	
中央値（メジアン）	-8.82452	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	32.04035	
分散	1026.584	
尖度	-0.41948	
歪度	-0.10448	
範囲	83.75488	
最小	-46.4203	境港
最大	37.33454	石狩湾新港
合計	-15.6097	
標本数	5	

表 3.9 市町村が管理者である時の効率値の変化分

管理者：市町村		
平均	-17.3911	
標準誤差	6.587974	
中央値（メジアン）	-4.78387	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	30.90034	
分散	954.8308	
尖度	1.681636	
歪度	-1.54182	
範囲	114.9528	
最小	-100.585	川崎港
最大	14.36786	留萌港
合計	-382.605	
標本数	22	

⁸⁹ 本来新居浜港の管理者は港務局なのだが、管理者に港務局を採用している重要港湾・特定重要港湾が新居浜港だけであることと、港務局を採用している地方公共団体が新居浜市であることから、市町村のグループに加えた。

平均値・中央値ともにどの管理者のもとでもマイナスの値となっている。中央値の一番高い管理者カテゴリーは都道府県で-0.077 となっているが、標準偏差も一番大きく 38.60 となっているため港湾ごとのばらつきが大きい。管理者：管理組合のものだけ尖度が-0.42 とマイナスであることから、管理組合の分布の形状は裾野の狭いものとなっている。しかし管理組合の標本数 N は 5 港のみであり、都道府県・市町村の 74 港や 22 港に比べると極端に少ないことを考慮する必要がある。歪度に関して、管理者：都道府県のものだけ 0.38 とプラスであることから裾野がプラスの方へ伸びている。

3-3-3 新産業都市、工業整備特別地域、その他における計測結果

新産業都市、工業整備特別地域は、経済成長の流れに乗り遅れた地域を活性化させるためにとられた政策である。港湾をはじめとするインフラと背後圏を整合的に整備することで地域を活性化させるとの考えのもと行われた。この政策は当時の港湾の発展に寄与したため、現在も影響があるのかを確認するために分類した⁹⁰。

表 3.10 新産業都市の効率値の変化分

新産業都市		
平均	-7.47429	
標準誤差	6.20385	
中央値（メジアン）	-3.72762	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	29.75262	
分散	885.2183	
尖度	6.380838	
歪度	-1.98076	
範囲	149.1986	
最小	-111.864	仙台塩釜港
最大	37.33454	石狩湾新港
合計	-171.909	
標本数	23	

表 3.11 工業整備特別地域の効率値の変化分

工業整備特別地域		
平均	-16.7688	
標準誤差	15.74446	
中央値（メジアン）	-6.66803	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	47.23339	
分散	2230.993	
尖度	0.407822	
歪度	-0.89736	
範囲	150.0334	
最小	-106.053	田子の浦港
最大	43.98027	姫路港
合計	-150.919	
標本数	9	

⁹⁰ 港湾が新産業都市・工業整備特別地域に含まれているかどうかは、山田（2009）を参考にした。

表 3.12 新産業都市行都市・工業整備特別地域以外の地域にある港湾の効率値の変化分

その他(新産・工特以外)		
平均	-4.01326	
標準誤差	4.567622	
中央値(メジアン)	-0.07235	
最頻値(モード)	#N/A	
標準偏差	37.94152	
分散	1439.559	
尖度	4.383796	
歪度	0.773911	
範囲	236.5412	
最小	-100.585	川崎港
最大	135.9562	名瀬港
合計	-276.915	
標本数	69	

平均値・中央値ともにマイナスの値となっており、その他(新産業都市・工業整備特別地域以外)の中央値が一番プラスよりとして-0.07という値をとった。中央値が一番小さいのは工業整備特別地域で-6.67という値をとっているが標準偏差が47.23と最も大きい。尖度はどの分類でもプラスであることから正規分布に比べて分布範囲は広い(裾野が伸びている)。歪度に関してのみ、その他が0.77というプラスの値となっている。

3-3-4 太平洋、日本海区分による計測結果

太平洋側と日本海側に港湾を分けた場合⁹¹の基本統計量である。

⁹¹ 太平洋側・日本海側の分け方は恣意的なものとなっている。主に瀬戸内海にある港湾も太平洋側とした。

表 3.13 太平洋側に位置する港湾の効率値の変化分

表 3.14 日本海側に位置する港湾の効率値の変化分

太平洋			日本海		
平均	-6.556		平均	-4.968	
標準誤差	6.136		標準誤差	2.877	
中央値（メジアン）	-0.753		中央値（メジアン）	-0.417	
最頻値（モード）	#N/A		最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	46.329		標準偏差	19.298	
分散	2146.411		分散	372.412	
尖度	2.132		尖度	3.762	
歪度	0.295		歪度	-1.224	
範囲	247.820		範囲	112.423	
最小	-111.864	仙台塩釜港	最小	-75.088	福山港
最大	135.956	名瀬港	最大	37.335	石狩湾新港
合計	-373.692		合計	-223.574	
標本数	57		標本数	45	

平均値・中央値ともにマイナスである。標準偏差は日本海側の方が 19.30 と小さく、太平洋側の 46.33 と比較してもそのばらつきが小さい。尖度はどちらもわずかながらプラスであり、正規分布よりも裾野が伸びている。歪度に関しては太平洋側がプラスの値として 0.30 をとっており、日本海側がマイナスの値として -1.22 をとっていることから、太平洋側の方が裾野が右に伸びている。

3-3-5 漁港隣接か否かの計測結果

港湾区域が漁港と隣接・重複している港湾と、港湾区域と漁港が隣接も重複もしていない港湾とで分けたとき⁹²の基本統計量である。

⁹² 国土交通省港湾局 (2014)『数字で見る港湾 2014』を参考。『数字で見る港湾 2014』の漁港に関するページには、石巻港のみ港湾区域と漁港が隣接・重複しているかに言及がなかったが、本研究ではもともと石巻港は計測対象外となっているため、標本数は 102 港のままとなっている。

表 3.15 漁港と港湾区域が隣接もしくは重複している港湾の効率値の変化分

漁港と港湾区域が隣接・重複		
平均	-6.467	
標準誤差	4.319	
中央値（メジアン）	-3.547	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	34.010	
分散	1156.651	
尖度	5.624	
歪度	0.422	
範囲	247.820	
最小	-111.864	仙台塩釜港
最大	135.956	鹿児島港
合計	-400.981	
標本数	62	

表 3.16 漁港と港湾区域が隣接も重複もしていない港湾の効率値の変化分

漁港と隣接・重複なし		
平均	-4.907	
標準誤差	6.506	
中央値（メジアン）	0.340	
最頻値（モード）	#N/A	
標準偏差	41.148	
分散	1693.170	
尖度	3.149	
歪度	-0.013	
範囲	231.262	
最小	-106.053	田子の浦港
最大	125.208	尼崎西宮芦屋港
合計	-196.284	
標本数	40	

平均値は両方マイナスであるものの、漁港と隣接・重複していない港湾の中央値はわずかにプラスであり、0.34 という値をとっている。しかし標準偏差は漁港と隣接・重複している港湾に比べて 7.138 だけ大きい 41.15 であるためばらつきがみられる。尖度は両方ともプラス、歪度は漁港と隣接・重複のない港湾の方がマイナスの値として -0.01 となっている。

第4章 港湾効率性の要因分析

港湾効率性の要因分析のために、前節で計測した各港湾における全要素生産性の変化分を被説明変数とする最小二乗法を用いた回帰分析を行う。説明変数には港格、港湾管理者、新産業都市 or 工業整備特別地域であるか、取扱貨物量変化量、太平洋側 or 日本海側であるか、漁港の有無、これら6点を用いた。港湾の効率値の増加に影響している要因として、政策要因（港格・新産業都市 or 工業整備特別地域 or それ以外の地域）・港湾固有の要因（管理者・取扱貨物量の変化量）・立地要因（太平洋・漁港）が考えられると仮定した。政策要因として、国から適当でない補助や支援を受けていると管理・運営がおろそかになり、また補助や支援が無くなった際に負の遺産として残ってしまうと考えた。立地要因としては、港湾が自国だけでなく他国の貨物も取り扱う以上、隣国や比較的近いアジアの国々と立地的優位性を持つ場合、他国の経済力を享受するなど効率性向上に影響すると考えた。

4-1 仮説

4-1-1 港格

港格は港湾のカテゴリーである。重要港湾>国際拠点港湾>国際戦略港湾の順に効率性に影響していると予想した。

国際戦略港湾はもともと伸び白があり効率的だと評価された港湾が選定されている。しかし、補助金によって優遇されると効率的でなくとも管理・運営しやすくなることから、効率的である必要性が薄れ、そのことによって効率値が低下すると考えた。また、国際戦略港湾と国際拠点港湾に関しては、補助率にあまり違いがないため、国際戦略港湾自身が優遇されているという自覚を得にくくモチベーションを下げる要因になりうる。予算的な金銭的優遇があるため、以下で説明していくどの説明変数よりも、この港格が一番効率性に影響を与えていると予想した。ダミー変数を用いて区別している。

4-1-2 港湾管理者

港湾管理者は、国から得た補助金を用いることで港湾を管理・運営する地方自治体である。市町村よりも都道府県が管理することで、市という部分最適ではなく、県を全体として見た全体最適が行えると考えられる。都道府県>管理組合>市町村の順に良い影響を示すだろうと予想した。ダミー変数を用いて区別した。

4-1-3 新産業都市・工業整備特別地域

新産業都市や工業整備特別地域は数十年前に臨海部の整備を行った地域である。港湾をはじめとするインフラと背後圏を整合的に整備し、自立した活動を行えるよう支援した政策である。これらの政策は一時的に成功したものの結果的には失敗に終わったと言われており、また、現在は臨海部の再編成が求められていることから負の遺産も残っている。悪い意味で未だに影響してい

るだろうと考えた。ダミー変数を用いて区別している。

4-1-4 太平洋・日本海

港湾の取扱貨物量には地理的な要因も影響する。日本海側は韓国や中国と近く立地条件に恵まれていると考えられる。貨物を通して、韓国や中国の良い経済的影響を受けられることから、日本海側の港湾の効率値に良い影響を与えると考えた。ダミー変数を用いて区別している。

4-1-5 取扱い貨物量の平成 20 年から平成 24 年までの変化量（以下、 Δ 取扱貨物）

平成 24 年の取扱貨物量から平成 20 年の取扱貨物量を差し引いたものを示す。つまり、平成 20 年から平成 24 年までの貨物の増減量を示している⁹³。平成 20 年から平成 24 年にかけて、多くの港湾に対し大規模な港湾の設備投資が行われたなどという政策もないことから、増加した分の貨物量をさばくためには効率性を上げるしかない。そのため、取扱貨物量の上昇した分に比例して効率性も上がっていると予想した。データは、『泊地係船岸及び本船荷役報告書』の貨物トン数における積と揚の合計数から用いた。

4-1-6 漁港隣接ダミー

港湾区域が漁港と隣接・重複していると、漁港側との共存が必要となってくる。円滑で、安定的で、効率的な輸送品質を保つための Input は、Output の増加に直接結びつかない。もし仮に、港湾区域が漁港と隣接・重複している港湾が輸送品質のための Input をしているのだとすれば、それは TFP の低下を招いている。また港湾区域の利用に関して漁港側との兼ね合いがないとも限らない。漁港側の活動も考慮した港湾運営を行うと、港湾の持つ資本を十分に使えないこともあると仮定した。漁港と隣接・重複している方が効率性は下がる仮説を立てた。

4-2 説明変数に用いるダミー変数

4-2-1 港格ダミー

表 4.1 港格ダミー

港格ダミー		
国際戦略港湾ダミー	1	0
国際拠点港湾ダミー	0	1
重要港湾	0	0

本研究に用いる港格には 3 種類あるため、2 つの変数を用いることでダミーを区別した。国際戦略港湾と、国際拠点港湾にダミー変数の 1 をつけることで区別した。

⁹³ 『港湾統計年報』にも貨物取扱量が記載されているが、今回バース数のデータ元でもある『泊地係船岸及び本船荷役報告書』の貨物取扱量を用いた。

4-2-2 管理者ダミー

表 4.2 管理者ダミー

管理者ダミー		
市町村ダミー	1	0
管理組合ダミー	0	1
都道府県	0	0

管理者となりうる地方公共団体として、市町村・管理組合・都道府県・港務局がある。管理者が市町村、管理者が管理組合である港湾にダミー変数の 1 をつけることで区別した。港務局は新居浜港のみとなっているため、新居浜港は市町村ダミーに加えることとした。

4-2-3 新産業都市・工業整備特別地域ダミー

表 4.3 新産業都市・工業整備特別地域ダミー

新産・工特ダミー		
新産業都市ダミー	1	0
工業整備特別地域ダミー	0	1
その他	0	0

新産業都市と工業整備特別地域に位置する港湾にダミー変数の 1 をつけることで区別した。

4-3 回帰分析に利用したデータ概要⁹⁴

利用データは、国土交通省港湾経済課『港湾別収支等の情報開示』・『泊地係船岸及び本船荷役報告書（港湾統計年報別冊）』を利用した。また、漁港ダミーに関しては『数字で見る港湾 2014』を利用した。計測期間は平成 20 年から平成 24 年の計 5 年分である。

4-4 結果⁹⁵

表 4.4 回帰分析によって得た回帰統計⁹⁶

回帰統計	
重相関 R	0.404712
重決定 R ²	0.163792
補正 R ²	0.079232
標準誤差	35.69704
観測数	99

⁹⁴ 詳しいデータ内容は論文最後に付録 6 として添付。

⁹⁵ 詳しい回帰分析の結果は論文最後に付録 7 として添付。

⁹⁶ P.23 に記した、計測から除外した港湾に加え、岡山、厳原、別府、大分、広島、中津の計 6 港を除いたため、標本数（観測数）が 99 港となっている。

表 4.5 回帰分析によって得たそれぞれの説明変数ごとの係数・t 値・F 値・p 値の値⁹⁷

	係数	t	F (t ²)	P-値	有意性
切片	5.411878	0.631946		0.529042	
国際戦略港湾ダミー	-77.030454	-3.468782	12.032449	0.000808	**
国際拠点港湾ダミー	-4.550692	-0.421404	0.177581	0.674476	
市ダミー	-12.015079	-1.319152	1.740163	0.190502	*
管理組合ダミー	-1.943784	-0.115020	0.013230	0.908688	
新産ダミー	-9.158613	-1.007770	1.015600	0.316297	
工特ダミー	-18.615273	-1.424133	2.028154	0.157905	*
太平洋ダミー	0.710850	0.094285	0.008890	0.925095	
△取扱貨物	-0.000001	-1.106477	1.224292	0.271502	
漁港ダミー	-5.287417	-0.707152	0.500064	0.481320	

p 値が有意を示す説明変数が少なかったために、1%有意の p 値に**を、20%有意の p 値に*を付けた。F 値は t 値を二乗したものである。

4-5 結果の解析・考察

仮説検証を行う。

4-5-1 港格（国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾）

重要港湾、国際拠点港湾、国際戦略港湾の順に補助率が高い。この補助率は国が決定しているため効率的な港湾であると考えられるが、結果、国際戦略港湾ダミーの当てはまりは p が 1%以下であるため当てはまりが良い。国際拠点港湾の p 値は 67%であり、当てはまりは悪い。

係数を見ると、国際拠点港湾と国際戦略港湾の値はマイナスであるため、重要港湾の方が効率的だという結果になった。

当てはまりは良くないものの、予想通りの結果となった。

今回の分析においては重要港湾の方が良い結果になった港湾が多く、国際戦略港湾は軒並み効率値が悪かった。国際戦略コンテナ港湾に選定された時と比較して効率値が悪ければ、現行の補助金制度について考える必要がある。

4-5-2 港湾管理者（管理者：市町村・都道府県・管理組合）

この説明変数の当てはまりは悪い。管理者が市町村である市ダミーも管理者が管理組合である管理組合ダミーも p 値が大きい。かろうじて管理者が市町村である場合において p 値が 20%有意で当てはまっている。

係数を見ると、市ダミーも管理組合ダミーもマイナスであるため、都道府県が管理者であるほうが良いという結果になっている。

当てはまりは悪いものの、予想通りの結果となった。

⁹⁷ 当てはまりの悪かった太平洋ダミー、△取扱貨物、漁港ダミーを除いた結果は論文最後に付録 8 として添付。

しかしながら p 値の悪さから、港湾管理者と港湾の効率性にあまり関係がない可能性がある。また、都道府県が管理している港湾は比較的小規模の港湾が多く、リーマンショックや東日本大震災といった、世界経済や日本経済の変動を貨物量の増減という形で比較的受けなかったという可能性もある。

4-5-3 新産業都市・工業整備特別地域・それ以外の地域

新産業都市のダミー変数の p 値が大きすぎるため当てはまりが悪いものの、工業整備特別地域において p 値が 20% 有意で当てはまっている。

係数を見るとマイナスの値をとっているので、新産業都市や工業整備特別地域以外に立地している港湾の方が効率的であるという結果になっている。

当てはまりの悪いものと良いものがあるものの、予想通りの結果となり、その他>新産業都市>工業整備特別地域の順に効率的であるという結果になった。

新産業都市・工業整備特別地域という地域への国からの援助は数十年前に行われたものであり、それも発展から出遅れた地域に向けた支援だったため現在に生きていない地域もある。そのため、新産業都市・工業整備特別地域といった区分での効率性の測定は、池田内閣の所得倍増計画が実施された当時ならば影響した可能性があるが、現在は悪い意味で関係がある可能性も考えられる。

影響の有無は p 値から断言はできないものの、一時的な援助ではなく地方によっては継続的な援助がなければ恒常的な発展は見込めない可能性がある。

4-5-4 太平洋ダミー（太平洋側・日本海側）

この説明変数の p 値は今回用いた説明変数の中でもっとも大きく当てはまりが悪い。

係数を見ると、プラスの値を取っているので太平洋側・瀬戸内海に立地する港湾の方が効率的との結果になっている。

当てはまりは悪いものの、予想と異なる結果となった。

日本海側の港湾をより利用させることを目的とした政策⁹⁸が行われているということは、日本海側の港湾は太平洋側ほど利用されていないということの裏返しである。そのため、太平洋側の方が数値が良く出た点に関しては納得がいく。しかしながら、もともと平均値・中央値ともに太平洋側の港湾よりもプラスよりだったことや、日本海側港湾の拠点化が 2025 年に向け 2011 年から行われていることと、中国・韓国への立地の優位さから今後伸びていく可能性は大いにありうると考えられる。

⁹⁸ 港湾行政は国際競争力の強化のために、国際コンテナ戦略港湾、資源・エネルギー等の効率的な海上輸送網の形成の他に、日本海側港湾の機能別拠点化を行っている。これは、東日本大震災を踏まえた災害に強い物流ネットワークの構築はもちろんのこと、対岸諸国の経済発展を日本の経済発展に取り入れることを目的とされた政策である。整備されるべき港湾を選択し集中的に強化しつつ、港湾間の連携を図った政策である。国土交通省港湾局『数字でみる港湾 2014』日本港湾協会より

4-5-5 Δ取扱貨物

平成 20 年から平成 24 年までの取扱貨物量の変化量は、p 値が大きく当てはまりが悪い。

係数を見るとマイナスの値をとっていることから、取扱量が増加すると効率値が下がるという結果になっている。

当てはまりは悪いものの、予想と異なる結果となった。

成果の分配がうまくいかず、取扱貨物量が増加すると労働者のパフォーマンス等が落ちている可能性が示された。

4-5-6 漁港隣接ダミー（港湾区域が漁港と隣接重複している港湾・隣接も重複もしていない港湾）

漁港に隣接・重複している港湾にダミー変数を与えたところ、p 値は大きすぎるため当てはまりが悪い。

係数を見るとマイナスの値をとっていることから、港湾区域が漁港と隣接していたり重複していると効率性が下がるという結果になっている。

当てはまりは悪いものの、予想通りの結果となった。

漁港との兼ね合いのために、漁港と隣接・重複している港湾の効率性が低下しているとも考えられるが、漁港と隣接・重複している港湾は規模の小さく港湾設備も古いものが多いという可能性も考えられる。今回港湾の規模と漁港の隣接・重複ダミーの相関を確認していないことから、更なる検討を要する。

第5章 結論

5-1 まとめ

本研究では、平成20年から平成24年にかけての、国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾の効率性をTFP（全要素生産性）を用いて計測し、効率性の決定要因を回帰分析で調べた。

第1章は港湾の現状について述べた。港湾における取扱貨物量は、平成21年に大きく取扱量を減らしており、また平成23年には震災の影響を強く受けていることから、取扱貨物量は横ばいである。しかし、東アジアにおける貨物取扱量の急激な伸びに乗り遅れないためにも国は政策の面から港湾の高機能化・効率化をバックアップしようとしている。それらの政策を受けた上で、港格によって区別された補助を得ながら港湾を管理する地方公共団体があり、それら管理者によって港湾は管理・運営されている。

第2章において、港湾の効率性に関する先行研究と、全要素生産性を用いて効率性を計測した先行研究をレビューした。織田(1969)は、港湾はトータルコストの面から効率性を議論しなくてはならないとする一方、小川(2014)は港湾の管理運営体系に着目しそこに非効率があるとする議論を行った。また、湯・寺田(2013)はDEAを用いた分析を用いた。港格や港湾管理者が効率性に影響を与えているとする議論を行った。

全要素生産性を用いた効率性の計測に関して、中島・福井(1996)が国鉄と私鉄の効率性を測定した結果、マイナスの成長を行っているとしたもの、福田(2014)の東アジア・東南アジアの製造業別のTFPを計測し、もともと貿易の自由化が進んでいた地域のTFPが伸びているとしたものなどがあった。根岸(2012)は、TFPを上昇させる具体的な方法を示した。

第3章では実際にコブ・ダグラス型生産関数を用いてTFPの計測を行った。結果をヒストグラムで示し、マイナスの成長を行っている港湾が102港中55港と半数を超えることが示された。港格別、管理者別、新産業都市・工業整備特別地域、太平洋側・日本海側、漁港の有無といった分類において基本統計量を確認するも、ほぼすべての分類の平均値・中央値において効率値がマイナスの変化を示し、効率値が大きくプラスの変化を示している港湾も少ない結果となった。

第4章では、第3章で得られた計測結果の変化分を被説明変数に、港格、港湾管理者、新産業都市・工業整備特別地域、太平洋・日本海、取扱貨物量の変化量、漁港との隣接の有無を説明変数に、最小二乗法を用いた重回帰分析を行った。結果として、国際戦略港湾において1%有意でマイナスの当てはまりが良かった。しかし国際戦略港湾を除くと、管理者が市町村であることや工業整備特別地域であったことが説明変数としてかろうじて20%有意であるものの、その他の説明変数に関して良い結果は得られなかった。

今回の平成20年から平成24年の5年間における計測において、過半数の港湾において効率値が低下していた。一般的な他産業においては、効率化することで資本と労働を切り詰め続けている。しかし港湾においては資本と職員数の過剰がなかなか直らず、衰退は免れられない。効率値の低下が補助によるものだとなれば、上位の港格である国際戦略港湾や国際拠点港湾の効率性が明らかに悪かったことから、港格別の補助を廃止することが求められる。また、重要港湾にも、国際戦略港湾よりも効率値が高く、不安定な経済情勢であっても効率値の変化分を上昇させている港湾もあるため、重要港湾であっても効率化している港湾であるならば優遇する必要性が求め

られる⁹⁹。

5-2 今後の課題

3 章における効率値の変化分を求める計測に関して、今回コブ・ダグラス型生産関数を用いて計測したが、①収穫一定の仮定をおいて計測したにもかかわらず結果として収穫一定にならなかったという課題が残る¹⁰⁰。また、②稼働資本量として、バースの稼働率を 100%と仮定して行ったが、実際バースの稼働率が 100%であるということは滞船が起きているという状況であり非現実的な設定である。そのことに関連して、資本にもバースの他にガントリークレーンの台数や敷地面積など考えられるため、③より良い稼働資本量を代入することによって効率値は更に現実の値に近づけることができたと考えられる。また、今回は効率値の 5 年間の差分を用いているが、もともと効率値が高い港湾であるにも関わらず計測期間において効率性が上昇していない港湾が過小評価されているという結果になっている。そのため対策として、単に効率値の変化分のみで議論するのではなく、効率値の変化分を、基準となる効率値¹⁰¹で除することで④「効率値の変化率」を求めて議論すべきであった。あるいは、効率値の変化分で議論するならば、Input も変化分を用いて議論することが求められた。効率値の変化分がプラスである港湾、すなわち効率値を上昇させている港湾の共通点を見定めるため、⑤地域別に効率値の変化分を確認するなど更に深めた分析が必要であった。そうすることで、4 章での最小二乗法での回帰分析による要因分析を行わずシンプルな論文になったと思われる。

4 章における効率値の変化に影響を及ぼす要因を求める回帰分析に関して、①被説明変数から説明変数への影響の有無や説明変数間での相関を確認していないことからその検査を要する。また、説明変数に取扱貨物量の変化量を用いているが、取扱貨物量の変化量を全体の取扱貨物量で除していないため、②取扱貨物量の変化量を基準化した方がより望ましかった¹⁰²。

⁹⁹ しかし、リーマンショックや東日本大震災など大きなイベントのあった 5 年間で切り取ったものであるため、中期的ではなく長期的な効率値の変化分を計測する必要がある。

¹⁰⁰ 付録(イ)より

¹⁰¹ 基準となる効率値：例として、5 年間での港格別における効率値の平均値を用いる、平成 20 年や平成 24 年など特定の年の効率値を用いる、など複数考えられる。

¹⁰² その他今後の課題として、大分港の効率値の変化分が非常に大きくなったことが挙げられる。このことは、①大分港が入港料を徴収していること、②多くの入港料を得られるほどに背後圏に大荷主が民間企業として存在していること、これら 2 点が挙げられる。入港料も船舶のトン数によって左右されることもあり、鉄鋼などバルク貨物を扱う民間企業を背後に誘致するとそれだけ大分港の収入となる。これは、港湾の技術革新とは言い切れない。本研究における技術革新 TFP の値というのは、労働者の質の向上、コンテナによる混載での輸配送の効率化や流通加工、just in time によって付加価値を創造した結果発生するものであると考えている。この定義で考えると、大分港の TFP の上昇は定義に当てはまらない。しかし港湾管理者が何の努力もなく効率値が上昇したかというそうではなく、新日本製鉄、キャノンマテリアル、王子製紙などといった民間企業を誘致したのはポートセールスを行うなど港湾管理者の努力であるとも言える。また、地方港は大都市の港湾と異なり、輸送頻度や輸送スピードを優先せずに、大口貨物を大荷主から物流費用の削減を条件に引き受けることで発展しており、それは大分港のみではなく地方港全般に言えることである。

本研究における効率性とは、Input と Output の比率によって求められるとした。よってこの定義において、効率値をあげるためには、①バルク貨物を扱う大企業を誘致し、②専用のバースを活用してもらうことで公共バースの維持・管理費を極力下げる。また、大型船舶を入港できるような大水深を有することで、③トン数を用いた料率設定による入港料を徴収することで効率性を高めることが好ましいと言えよう。地方港と大都市の港湾でも、コスト削減を第一とするか、サービス水準を第一とするかといった機能面での違いが顕著に存在する。よって今回のことから、大分港のような港湾の場合は、効率値の増加のもととなる収入を民間企業の貨物量、更にはいうならば経済力（景気）に頼っていると仮定し、その上で港湾ごとの景気の感度を検証する必要があった。景気によって施設使用料と役務利用料の合計額（港湾の収入）が明らかに変化する港湾は排除するなど、今回の研究にお

参考文献

- 池田宗雄 (2010) 『港湾知識の ABC (10 訂版)』 成山堂書店
- 市来清也 (1996) 『港湾管理論 (四訂版)』 成山堂書店
- 太田勝敏 (1988) 『交通工学実務双書第 3 巻 交通システム計画』 技術書院
- 小川雅史 (2014) 「地方公共団体による港湾の管理運営の効率性に関する一考察～ソフトな予算制約問題の視点から～」『海運経済研究 2014 年 第 48 号』
- オーシャンコマース (2011) 『国際輸送ハンドブック 〈2012 年版〉』
- 織田政夫 (1969) 「効率的な港湾の管理運営 港湾の効率性について」『港湾 1969 年 第 46 号』
- 織田恭司、大坪嘉章 (2000) 「国鉄民営化以降の鉄道事業の全要素生産性」『運輸と経済 2000 年 第 60 巻 第 2 号』
- 男澤智治 (2010) 「我が国コンテナ港湾の今後の展望」『国際関係学論集 第 5 巻 第 1・2 合併号(2010)』九州国際大学 pp.83,84
- 北見俊郎、喜多村昌次郎、小林照夫、原田龍次郎、藤本一郎、山上徹 (1993) 『港湾産業辞典』成山堂書店
- 黒田勝彦 (2014) 『日本の港湾政策―歴史と背景―』 成山堂書店
- 経済産業省 (2014) 「平成 25 年度 地域経済産業活性化対策調査 (産業立地政策の変遷と産業用地の整備状況に係る調査)報告書」
- 経済産業省通商白書(2007) 「物流の効率化」
<http://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2007/2007honbun/html/i4430000.html>
- 交通協力会 (2014) 『平成 26 年版 新交通年鑑』 交通新聞社
- 国土交通省 HP 「港湾統計年報」
<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/search/pdfhtml/01/01200800a000000.html> (平成 20 年)
<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/search/pdfhtml/01/01200900a000000.html> (平成 21 年)
<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/search/pdfhtml/01/01201000a000000.html> (平成 22 年)
<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/search/pdfhtml/01/01201100a000000.html> (平成 23 年)
<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/search/pdfhtml/01/01201200a000000.html> (平成 24 年)
- 国土交通省 HP 「港湾法改正 (港湾の種類の見直し・基本方針・港湾運営会社関係) について」
http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk2_000003.html
- 国土交通省 HP 「港湾法の一部を改正する法律案について」
http://www.mlit.go.jp/report/press/port01_hh_000145.html
- 国土交通省 HP 「交通 (物流) の利便性向上、円滑化及び効率化 海上輸送と航空輸送」
<http://www.mlit.go.jp/common/000170305.pdf>
- 国土交通省 HP 「東アジアとの新たな関係と国土交通施策の展開」
<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h16/hakusho/h17/html/g1022001.html>
- 国土交通省港湾局 (2014) 『数字でみる港湾 2014』
- 国土交通省港湾局 (2013) 「平成 24・25 年度港湾別収支等情報開示」
http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr1_000050.html (国際戦略港湾、国際拠点港湾)
http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr1_000051.html (重要港湾)
- 国土交通省総合政策局情報政策局情報政策本部情報安全・調査課 交通統計室『泊地係船岸及び本

いてさらなる工夫が要されたことは事実である。どのような機能を持った港湾であるかを見定め、その機能ごとに港湾を分類し、その分類されたグループにおける効率値の平均値、中央値はどの程度であったか、という視点から効率性を測ることが必要であった。

- 船荷役報告書』
- 小林照夫 澤善司郎 香川正俊 吉岡秀輝 (2001) 『現代日本経済と港湾』 成山堂書店
 - 杉山武彦 (2010) 『交通市場と社会資本の経済学』 有斐閣
 - 総務省統計局 HP 「消費者物価指数年報」
<http://www.stat.go.jp/data/cpi/report/2012np/index.htm>
<http://www.stat.go.jp/data/cpi/report/2008np/pdf/doukou.pdf#page=1> (平成 20 年)
<http://www.stat.go.jp/data/cpi/report/2009np/pdf/doukou.pdf#page=1> (平成 21 年)
<http://www.stat.go.jp/data/cpi/report/2010np/pdf/doukou.pdf#page=1> (平成 22 年)
<http://www.stat.go.jp/data/cpi/report/2011np/pdf/doukou.pdf#page=1> (平成 23 年)
<http://www.stat.go.jp/data/cpi/report/2012np/pdf/doukou.pdf#page=1> (平成 24 年)
 - 総務省統計局 HP 「地域区分」 <http://www.stat.go.jp/data/shugyou/1997/3-1.htm>
 - 多賀谷一照 (2012) 『詳解 逐条解説港湾法』 第一法規
 - 田村郁夫 (2008) 『港運実務の解説(6 訂版)』 成山堂書店
 - 津守貴之 (2006) 「日本港湾の「国際競争力」とは何か」 山縣記念財団『海事交通研究 2006 年 第 55 集』
 - 湯莎莎、寺田一薫 (2013) 「管理形態の違いが日本のコンテナ港湾の効率性に与える影響—DEA(包絡分析手法)を用いた研究—」 海事交通研究 2013 年 第 62 集
 - 湯莎莎 (2013) 「DEA(包絡分析法)を用いた日本におけるコンテナ港湾の効率性評価に関する研究」 東京海洋大学修士学位論文平成 24 年度(2012)海運ロジスティクス第 1726 号
 - 内閣府 HP より 「全要素生産性の算出方法について」
<http://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je02/pdf/wp-je02fu-3-02fc.pdf>
 - 内閣府 HP より 「全要素生産性について」
http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai_chouryuu/sh04-01/sh04-01-fuchu.html
 - 中島隆信 (2001) 『日本経済の生産性分析』 日本経済新聞社
 - 中島隆信、福井義高 (1996) 「日本の鉄道事業の全要素生産性」 1996 年 第 56 巻 第 1 号
 - 中谷巖 (2002) 『入門マクロ経済学 第 4 版』 日本評論社
 - 日本交通学会 (2011) 『交通経済ハンドブック』 白桃書房
 - 日本港湾協会 (2010) 『日本の港湾 2010』
 - 日本港湾経済学会(2011) 『海と空の港大辞典』 成山堂書店
 - 根岸紳 (2012) 「全要素生産性と雇用に関する一考察」 『経済学論究第 66 巻第 1 号』 関西学院大学経済学部研究会
 - 橋本悟、小澤茂樹 (2009) 「鉄道貨物輸送とトラック輸送との特性比較 —規模の経済の推定と生産性比較を中心に—」 日本交通学会『交通学研究 2009 年研究年報』 pp.115-124
 - 福田佳之 (2014) 「アジア太平洋地域は生産性主導の経済成長に転換できたのか—東アジア・東南アジア地域の製造業種別全要素生産性の計測—」 『アジア太平洋研究科論集 第 28 号』 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科出版・編集委員会
 - 二村真理子 (2009) 「港湾競争力に関する考察」 山縣記念財団 p.71 『海事交通研究 2009 年 第 58 集』
 - 平成 25 年度全国輸出入コンテナ貨物流動量調査より
<http://www.mlit.go.jp/common/001045729.pdf>
 - 前田光幸 (2013) 「「製造業とサービス産業の『新結合』による TFP (全要素生産性) 向上へ」 「『2 次産業×3 位産業』 融合化ビジネス」 特集によせて」 『開発工学 2013 年度後期号 Vol.33 No.2』
 - 安場保吉 (2002) 『MINERVA 人文・社会科学業書 52 東南アジアの経済発展—経済学者の証言—』 ミネルヴァ書房
 - 山重慎二、大和総研経営戦略研究所 (2007) 『日本の交通ネットワーク』 中央経済社
 - 山田淳一 (2009) 「新産業都市および工業整備特別地域の港湾における外貨貨物の特徴」 『地球環境研究, Vol.11』
 - 吉川洋 (1992) 『日本経済とマクロ経済学』 東洋経済新報社
 - 吉川洋 (2002) 『マクロ経済学 第 2 版』 岩波書店

付録 1

平成 20 年度から平成 24 年度の港湾取扱貨物量を港格別に示したものの表である。

取扱い貨物総トン数『港湾統計年報』					
港名	H20	H21	H22	H23	H24
東京港	81356507	72413330	77502671	83394743	82786421
川崎港	92739933	84120290	86228473	86737932	83291858
横浜港	141764431	115528762	129693278	121326484	121387750
大阪港	92976253	80944290	85283324	88095664	86403017
神戸港	95185517	77027010	85532493	87017317	87205107
室蘭港	32576276	24213909	28430293	29903405	31093976
苫小牧港	102292745	94052715	94675087	96458239	99407489
仙台塩釜港	38249857	33090094	35408728	25155498	38909422
千葉港	165142564	144903319	155256294	149934493	152035640
新潟港	32082807	27822295	28796097	36013027	34672282
伏木富山港	11484552	5569525	6877082	7405324	7353111
清水港	17950329	13771339	16057190	15832788	15562999
名古屋港	218100622	165101416	185702899	186305386	202555935
四日市港	62864041	57007175	58833186	61410138	62465966
堺泉北港	77936961	61917664	67809456	67253935	74984284
姫路港	32360565	26675574	30358396	31797989	32696374
和歌山下関	40103555	36426096	40056720	39633089	41596605
水島港	103149172	81968838	89083385	89241194	82846337
広島港	15388491	11321573	12193600	11925193	12381581
徳山下松港	60441924	51621795	52823540	51976388	49555930
下関港	7545939	5740294	6451175	5901258	4203730
北九州港	109427332	86744847	98844428	99979308	98840506
博多港	31131093	29082129	31642250	33544062	34104089
石狩湾新港	4028082	3156209	3278476	3678782	4028010
稚内港	2017090	1876947	1916734	1903532	1835309
函館港	29835349	31548584	32442142	36801162	36170640
小樽港	12233791	10717859	10829503	12095563	11247018
釧路港	18013335	15008772	15090639	15230513	15538674
留萌港	1323684	1231237	1133815	1167668	1317702
十勝港	1058392	1008287	1044880	1192749	1318487
紋別港	292332	307642	289835	274428	261935
網走港	446906	488202	452960	476515	387437
根室港	807888	794382	783212	789909	816206
青森港	26635856	25928923	26970007	33391069	28763710
八戸港	25889272	24719362	25927106	19820941	27143220
むつ小川原	443201	401744	395338	387562	563291
宮古港	399610	239875	233971	150142	275434
大船渡港	2712226	2475573	2670755	646865	1709546
久慈港	276214	172326	139030	184606	168194
釜石港	2222124	2235375	2487138	1127382	1835653
石巻港	4417196	3683169	4044218	1685604	2763092
秋田港	7928703	6400378	7319586	9138228	8494415
船川港	520233	655506	335211	468605	356359
能代港	3577200	3390396	3418221	3822252	4020413
酒田港	3839077	2897920	3152342	3773186	3540295
小名浜港	18347258	14744695	14853174	11920729	17884205
相馬港	6370153	5345399	5428761	218659	5540764
鹿島港	65012567	55400555	64000258	54422681	65833033
茨城港	24477069	23575347	25678334	20153146	24557704
木更津港	73735698	59118488	69026781	68981784	68268819
横須賀港	15163143	10712487	10475840	10719603	12294098
両津港	3065011	3171681	1907716	3198916	3043264
直江津港	2453557	2135180	2171772	2340156	3551199
小木港	456557	481319	429659	402647	406815
七尾港	3976323	3129444	3140891	3917697	4428939
金沢港	3244925	2569436	3075605	3357419	3188000
敦賀港	15420551	14450973	13708482	14678455	14526638
田子の浦港	5775078	4733420	4729963	5081905	4509863
御前崎港	4532377	2795238	3359089	3550160	3292267
衣浦港	21509353	16617094	20246179	19638820	18684061
三河港	31166594	18418028	20346598	17661193	21959208
尾鷲港	1363323	258210	178982	828221	818547
津松阪港	2584133	1992275	1771792	1521763	1512012
舞鶴港	9523153	7597765	10136299	10919621	11990495
阪南港	1751863	1896666	2301389	2192636	2180330
尼崎西宮芦	5892879	4754798	4506163	4351403	4539535
東播磨港	41565812	32457934	38906134	38655120	37825019
日高港	1959494	653052	667284	1296269	2182192
鳥取港	453971	521754	506059	374351	597593
境港	4232487	3309754	3791393	4017774	3743373
浜田港	918358	611233	558017	547026	610175
西郷港	1134990	1290751	1093288	1041302	1015965
三隅港	2735526	2701924	2567258	2454829	2478961
宇野港	44820445	32753176	26908008	24410164	21705763
岡山港	3329752	3010179	3070443	3148754	3180837
福山港	45326968	36513577	38449352	41839525	39917912
尾道糸崎港	2605988	2504677	2549245	2575819	2288644
呉港	20481544	17325906	18994952	18938186	19292177
岩国港	15602081	14714210	15084745	15813806	13653328
三田尻中島	6943687	4932213	5872983	4839080	4694659
宇部港	35089145	30957930	31019333	33703996	32153212
小野田港	4285368	3268818	4329788	3762084	4301763
徳島小松島	8627908	7131157	7522388	7470851	7005905
徳島	9263647	7648235	8728587	10143198	8762010
高松港	48116001	34592849	30307026	27901336	25936626
坂出港	26290914	21824741	25186126	24424333	26896769
松山港	13063411	12129545	11779394	10404526	10662401
宇和島港	365634	366755	385388	389205	397331
東予港	15886871	13726745	15890803	15821757	16492548
三島川之口	9420799	7735583	8979591	9575526	8860340
新居浜港	12818915	10620819	12420115	12052971	11946291
今治港	6358859	3678682	2087037	1205119	1066858
高知港	7311075	5691582	5635628	5105882	4485432
須崎港	16439890	13639753	15452203	16092962	16945466
宿毛湾港	765615	696956	584109	627751	756258
苅田港	32897094	26030446	29283809	31123824	34545589
三池港	2036136	1733102	2005411	2082428	2179320
唐津港	2852947	2683789	2755855	2785695	2641633
伊万里港	1714535	1640217	1481696	1528339	1385483
長崎港	3088816	2972205	2875924	2721866	2729281
厳原港	1276721	1314744	1338815	1215816	1568882
郷ノ浦港	814231	889094	823785	821215	903013
福江港	1508563	1549734	1574012	1522004	1500347
佐世保港	2675220	2949008	2845392	3159401	3501212
三角港	450959	412777	421284	276614	298397
八代港	4608584	4026394	4296855	4357508	4284350
熊本港	3733710	3363916	3711022	3779014	3860220
大分港	65818489	52974208	63603797	65226547	65007565
津久見港	23555358	21075788	20201087	21026912	21557682
別府港	8028505	6265340	6751750	7105130	6993820
佐伯港	3889798	3336202	1682693	897367	1162031
中津港	3941133	3041616	3099757	2947556	3603065
細島港	4350886	3777916	4124967	4388582	4349823
油津港	1659690	1549189	1613435	1527579	1477549
宮崎港	7694737	6891030	7177112	6843962	7142150
鹿儿島港	42458443	41447762	40220057	39797738	39400674
志布志港	10668260	9704456	9347937	9598702	9931612
川内港	1503118	1140624	1444902	1865927	2533886
西之表港	1269676	1219329	1269970	1240525	1243240
名瀬港	938779	889520	928885	912970	827253
那覇港	10352369	10189932	10012220	10042629	9895735
運天港	471766	448947	452975	527852	605683
金武湾港	4291379	4231670	4559144	4747448	5606811
中城湾港	5168535	5367761	5179989	5439310	5787736
平良港	1908374	1974354	2134301	2073877	2300339
石垣港	988895	843764	789666	831855	865811

付録 2

平成 20 年度から平成 24 年度までの、前年との差（増加・減少分）

取扱貨物総トン数の変化量(前年との差)『港湾統計年報』				
	H20～H21	H21～H22	H22～H23	H23～H24
東京港	-8943177	5089341	5892072	-608322
川崎港	-8619643	2108183	509459	-3446074
横浜港	-26235669	14164516	-8366794	61266
大阪港	-12031963	4339034	2812340	-1692647
神戸港	-18158507	8505483	1484824	187790
室蘭港	-8362367	4216384	1473112	1190571
苫小牧港	-8240030	622372	1783152	2949250
仙台塩釜港	-5159763	2318634	-1E+07	13753924
千葉港	-20239245	10352975	-5321801	2101147
新潟港	-4260512	973802	7216930	-1340745
伏木富山港	-5915027	1307557	528242	-52213
清水港	-4178990	2285851	-224402	-269789
名古屋港	-52999206	20601483	602487	16250549
四日市港	-5856866	1826011	2576952	-6394828
堺泉北港	-16019297	5891792	-555521	7730349
姫路港	-5684991	3682822	1439593	898385
和歌山下津港	-3677459	3630624	-423631	1963516
水島港	-21180334	7114547	157809	-6394857
広島港	-4066918	872027	-268407	456388
徳山下松港	-8820129	1201745	-847152	-2420458
下関港	-1805645	710881	-549917	-1697528
北九州港	-22682485	12099581	1134880	-1138802
博多港	-2048964	2560121	1901812	560027
石狩湾新港	-871873	122267	400306	349228
稚内港	-140143	39787	-13202	-68223
函館港	1713235	893558	4359020	-630522
小樽港	-1515932	111644	1266060	-848545
釧路港	-3004563	81867	139874	308161
留萌港	-92447	-97422	33853	150034
十勝港	-50105	36593	147869	125738
紋別港	15310	-17807	-15407	-12493
網走港	41296	-35242	23555	-89078
根室港	-13506	-11170	6697	26297
青森港	-706933	1041084	6421062	-4627359
八戸港	-1169910	1207744	-6106165	7322279
むつ小川原港	-41457	-6406	-7776	175729
宮古港	-159735	-5904	-83829	125292
大船渡港	-236653	195182	-2023890	1062681
久慈港	-103888	-33296	45576	-16412
釜石港	13251	251763	-1359756	708271
石巻港	-734027	361049	-2358614	1077488
秋田港	-1528325	919208	1818642	-643813
船川港	135273	-320295	133394	-112246
能代港	-186804	27825	404031	198161
酒田港	-941157	254422	620844	-232891
小名浜港	-3602563	108479	-2932445	5963476
相馬港	-1024754	83362	-5210102	5322105
鹿島港	-9612012	8599703	-9577577	11410352
茨城港	-901722	2102987	-5525188	4404558
木更津港	-14617210	9908293	-44997	-712965
横須賀港	-4450656	-236647	243763	1574495
両津港	106670	-1263965	1291200	-155652
直江津港	-318377	36592	168384	1211043
小木港	24762	-51660	-27012	4168
七尾港	-846879	11447	776806	511242
金沢港	-675489	506169	281814	-169419
敦賀港	-969578	-742491	969973	-151817
田子の浦港	-1041658	-3457	351942	-572042
御前崎港	-1737139	563851	191071	-257893
衣浦港	-4892259	3629085	-607359	-954759
三河港	-12748566	1928570	-2685405	4298015
尾鷲港	-1105113	-79228	649239	-9674

津松阪港	-591858	-220483	-250029	-9751
舞鶴港	-1925388	2538534	783322	1070874
阪南港	144803	404723	-108753	-12306
尼崎西宮芦屋港	-1138081	-248635	-154760	188132
東播磨港	-9107878	6448200	-251014	-830101
日高港	-1306442	14232	628985	885923
鳥取港	67783	-15695	-131708	223242
境港	-922733	481639	226381	-274401
浜田港	-307125	-53216	-10991	63149
西郷港	155761	-197463	-51986	-25337
三隅港	-33602	-134666	-112429	24132
宇野港	-12067269	-5845168	-2497844	-2704401
岡山港	-319573	60264	78311	32083
福山港	-8813391	1935775	3390173	-1921613
尾道糸崎港	-101311	44568	26574	-1967175
呉港	-3155638	1669046	-56766	353991
岩国港	-887871	370535	729061	-2160478
三田尻中関港	-2011474	940770	-1033903	-144421
宇部港	-4131215	61403	2684663	-1550784
小野田港	-1016550	1060970	-567704	539679
徳島小松島港	-1496751	391231	-51537	-464946
橘港	-1615412	1080352	1414611	-1381188
高松港	-13523152	-4285823	2684663	-1964710
坂出港	-4466173	3361385	-761793	2472436
松山港	-933866	-350151	-1374868	257875
宇和島港	1121	18633	3817	8126
東予港	-2160126	2164058	-69046	670791
三島川之江港	-1685216	1244008	595935	-715186
新居浜港	-2198096	1799296	-367144	-106680
今治港	-2680177	-1591645	-881918	-138261
高知港	-1619493	-55954	-529746	-620450
須崎港	-2800137	1812450	640759	852504
宿毛湾港	-68659	-112847	43642	128507
苅田港	-6866648	3253363	1840015	3421765
三池港	-303034	272309	77017	96892
唐津港	-169158	72066	29840	-144062
伊万里港	-74318	-158521	46643	-142856
長崎港	-116611	-96281	-154058	7415
厳原港	38023	24071	-122999	353066
郷ノ浦港	74863	-65309	-2570	81798
福江港	41171	24278	-52008	-21657
佐世保港	273788	-103616	314009	341811
三角港	-38182	8507	-144670	21783
八代港	-582190	270461	60653	-73158
熊本港	-369794	347106	67992	81206
大分港	-12844281	10629589	1622750	-218982
津久見港	-2479570	-874701	825825	530770
別府港	-1763165	486410	353380	-111310
佐伯港	-553596	-1653509	-785326	264664
中津港	-899517	58141	-152201	655509
細島港	-572970	347051	263615	-38759
油津港	-110501	64246	-85856	-50030
宮崎港	-803707	286082	-333150	298188
鹿児島港	-1010681	-1227705	-422319	-397064
志布志港	-963804	-356519	250765	332910
川内港	-362494	304278	421025	667959
西之表港	-50347	50641	-29445	2715
名瀬港	-49259	39365	-15915	-85717
那覇港	-162437	-177712	30409	-146894
運天港	-22819	4028	74877	77831
金武湾港	-59709	327474	188304	859363
中城湾港	199226	-187772	259321	348426
平良港	65980	159947	-60424	226462
石垣港	-145131	-54098	42189	33956

付録3

平成20年から平成24年のコンテナ取扱数を港格別に示したものの表である

港湾名	H20	H21	H22	H23	H24	金沢港	611907	408397	665421	766622	693138
東京港	45881035	40704606	45475126	47466837	48144357	敦賀港	117560	141663	186977	216445	261151
川崎港	658999	319386	346602	428407	640041	御前崎港	539591	387652	341549	492879	485772
横浜港	52432298	44216633	52092364	46635328	44385309	衣浦港	1050	1455	1112	875	1455
大阪港	31122385	29537609	31424162	33608315	32389849	三河港	210865	189750	272668	314706	273561
神戸港	38169487	33914106	38625374	39712863	38460103	舞鶴港	67611	71046	79724	126265	126222
室蘭港	16234	25908	59449	72926	47437	境港	161636	132440	216545	214155	193272
苫小牧港	3194331	2837955	2878668	2909273	2845774	浜田港	33818	22009	30479	31666	28970
仙台塩釜港	2821142	2726957	3375120	1479009	2931271	宇野港	4590	3730	2455	1930	3910
千葉港	812785	786219	897081	975986	943541	福山港	494918	416838	504054	471413	479255
新潟港	2307821	2339717	2730042	3129144	2790198	呉港	30268	38071	26820	16713	19894
伏木富山港	802527	839773	993241	1063279	1017976	岩国港	502813	434654	507479	430777	365782
清水港	6048359	4525574	5522503	5697885	5846017	三田尻中関港	261847	193615	244578	229498	189460
名古屋港	47372215	37474399	45502010	46998615	47473201	宇部港	265198	180793	313868	287629	236576
四日市港	3154424	2989189	3384416	3367731	3727452	徳島小松島港	169665	144955	106413	138881	140084
堺泉北港	43970	50964	71446	93903	87549	高松港	326134	338555	345105	404691	397970
姫路港	171613	155292	120672	106600	105620	松山港	394582	374772	459801	470145	508741
和歌山下津港	87195	70338	75883	68889	81089	三島川之江港	373136	320645	437454	458575	436905
水島港	2108002	1862279	2012542	2020638	1829070	新居浜港	94572	74328	71134	68434	82543
広島港	2509841	1691333	2171661	2452628	2044096	今治港	164281	173279	174527	185877	198396
徳山下松港	1017347	910713	1207957	1141212	1043132	高知港	67308	65407	78634	109714	155196
下関港	53870	54741	43434	54537	50506	三池港	39166	19180	34872	38467	42253
北九州港	8136280	6417844	7354174	7701603	7513457	伊万里港	406260	401070	403620	416215	264018
博多港	12800111	12065334	13552866	15222509	15241468	長崎港	45197	41805	30455	37703	38060
石狩湾新港	155980	161941	154188	217742	266051	厳原港	56232	64748	74617	60255	1558
函館港	17617	27327	29202	42184	39415	福江港	94652	91705	91550	89596	166225
小樽港	149341	164214	203822	194217	190946	八代港	94140	71282	103210	84058	101792
釧路港	298497	274356	264080	256114	267876	熊本港	47399	44229	41195	64679	71577
八戸港	669230	730350	825156	547092	750763	大分港	199635	121014	148966	174825	161434
むつ小川原港	3370	7181	7224	7962	6520	細島港	177924	171413	198387	199783	228219
宮古港	3951	2785	779	1129	260	油津港	30734	30777	60806	58105	70819
釜石港	177	470	643	1391	10418	鹿兒島港	1026804	999131	969361	745379	744921
秋田港	357631	291800	390578	505881	486293	志布志港	581323	510133	522367	593342	581808
酒田港	78975	60810	75419	135040	113507	川内港	63954	64283	82726	112257	156459
小名浜港	176582	152077	182949	55243	96326	西之表港	80776	81986	88586	73617	78720
鹿島港	3456	23961	47183	20479	34586	名瀬港	160829	135052	140267	135462	135758
茨城港	160134	112535	134365	42908	82407	那覇港	3303409	3415731	3466179	3587887	3661119
両津港	122787	124735	123600	134483	117190	運天港	13942	13199	13287	13386	21663
直江津港	208870	198544	243272	258263	264436	平良港	183777	180247	188004	191661	206363
小木港	8487	9885	7841	6032	5167	石垣港	222068	254688	173198	205459	208927

付録 4

消費者物価指数を用いる際に参考にした地方区分と、その地方に該当する港湾名である。

北海道地方	東北地方	関東地方	北陸地方	東海地方	近畿地方	中国地方	四国地方	九州地方	沖縄地方
室蘭港	青森港	東京港	仙台塩釜港	清水港	大阪港	水島港	徳島小松島港	北九州港	那覇港
苫小牧港	八戸港	川崎港	新潟港	名古屋港	神戸港	広島港	橘港	博多港	運天港
石狩湾新港	むつ小川原港	横浜港	伏木富山港	四日市港	堺泉北港	徳山下松港	高松港	苅田港	金武湾港
稚内港	宮古港	千葉港	両津港	田子の浦港	姫路港	下関港	坂出港	三池港	中城湾港
函館港	大船渡港	鹿島港	直江津港	御前崎港	和歌山下津港	鳥取港	松山港	唐津港	平良港
小樽港	久慈港	茨城港	小木港	衣浦港	舞鶴港	境港	宇和島港	伊万里港	石垣港
釧路港	釜石港	木更津港	七尾港	三河港	阪南港	浜田港	東予港	長崎港	
留萌港	石巻港	横須賀港	金沢港	尾鷲港	尼崎西宮芦屋港	西郷港	三島川之江港	厳原港	
十勝港	秋田港		敦賀港	津松阪港	東播磨港	三隅港	新居浜港	郷ノ浦港	
紋別港	船川港				日高港	宇野港	今治港	福江港	
網走港	能代港					岡山港	高知港	佐世保港	
根室港	酒田港					福山港	須崎港	三角港	
	小名浜港					尾道糸崎港	宿毛湾港	八代港	
	相馬港					呉港		熊本港	
						岩国港		大分港	
						三田尻中関港		津久見港	
						宇部港		別府港	
						小野田港		佐伯港	
								中津港	
								細島港	
								油津港	
								宮崎港	
								鹿児島港	
								志布志港	
								川内港	
								西之表港	
								名瀬港	

付録 5

平成 24 年の A の値から平成 20 年の A の値を差し引いたもの。5 年間の効率値の変化分を表している。この付録 5 には、本研究では除外した大分港の数値と、広島港、中津港も載せている。

港湾名	A 増加分
東京港	-91.711
川崎港	-100.585
横浜港	-36.975
室蘭港	2.478
仙台塩釜港	-111.864
千葉港	11.820
新潟港	-6.818
伏木富山港	-6.206
清水港	5.971
名古屋港	-8.825
四日市港	-15.064
姫路港	43.980
和歌山下津港	-0.081
水島港	-13.920
広島港	-221.481
徳山下松港	-0.417
下関港	-13.860
北九州港	-6.201
石狩湾新港	37.335
稚内港	0.700
函館港	6.046
小樽港	-21.460
釧路港	9.587
留萌港	14.368
十勝港	-14.847
紋別港	0.465
網走港	3.742
根室港	-24.484
むつ小川原港	-31.154
大船渡港	-13.751
秋田港	27.703
船川港	-2.663
能代港	0.119
酒田港	-3.995

小名浜港	-38.211
鹿島港	-6.668
木更津港	36.931
横須賀港	-3.367
両津港	-34.323
七尾港	1.085
金沢港	14.478
田子の浦港	-106.053
御前崎港	-61.301
衣浦港	2.861
三河港	-19.092
尾鷲港	-2.476
津松阪港	-18.448
舞鶴港	-9.945
尼崎西宮芦屋港	125.208
東播磨港	26.183
日高港	0.003
鳥取港	0.507
境港	-46.420
浜田港	25.831
西郷港	0.868
三隅港	4.580
宇野港	11.580
岡山港	0.000
福山港	-75.088
尾道糸崎港	-20.475
呉港	-47.493
岩国港	2.913
三田尻中関港	6.710
宇部港	-12.601
小野田港	-6.581
徳島小松島港	-25.212
高松港	-13.790
坂出港	4.151
松山港	-7.664

宇和島港	-4.985
東予港	-3.774
三島川之江港	-3.728
新居浜港	2.177
今治港	-8.902
宿毛湾港	0.125
苅田港	8.516
三池港	2.053
伊万里港	0.215
長崎港	-5.746
厳原港	-0.072
郷ノ浦港	-25.219
福江港	-72.541
佐世保港	-0.753
三角港	0.023
八代港	10.686
熊本港	-6.923
津久見港	1.067
大分港	1008.576
別府港	24.766
佐伯港	-51.687
中津港	271.605
細島港	7.872
油津港	9.042
宮崎港	-12.572
鹿児島港	25.139
志布志港	78.617
川内港	56.033
西之表港	31.111
名瀬港	135.956
那覇港	17.365
運天港	5.752
金武湾港	0.002
中城湾港	-17.603
平良港	-81.545
石垣港	-65.847

付録 6

2 列目にある A 増加分は平成 20 年度から平成 24 年度の効率値の変化分を示している。このデータをもとに回帰分析を行った。

港湾名	A 増加分	国戦ダミー	国掘ダミー	市ダミー	管理組合ダミー	新産ダミー	工特ダミー	太平洋ダミー	Δ 取扱貨物	漁港ダミー
東京港	-91.7106	1	0	0	0	0	0	1	4259664	0
川崎港	-100.585	1	0	1	0	0	0	1	-8556121	0
横浜港	-36.975	1	0	1	0	0	0	1	-16498155	1
室蘭港	2.477512	0	1	1	0	1	0	1	1132721	0
仙台塩釜港	-111.864	0	1	0	0	1	0	1	25531923	1
千葉港	11.82026	0	1	0	0	0	0	1	-7172391	0
新潟港	-6.81842	0	1	0	0	1	0	0	2176916	0
伏木富山港	-6.2065	0	1	0	0	1	0	0	-3932779	1
清水港	5.971333	0	1	0	0	0	0	1	-1695425	0
名古屋港	-8.82452	0	1	0	1	0	0	1	-12627309	0
四日市港	-15.0644	0	1	0	1	0	0	1	488937	1
姫路港	43.98027	0	1	0	0	0	1	1	1050101	1
和歌山下津港	-0.08106	0	1	0	0	0	0	1	3456581	1
水島港	-13.9201	0	1	0	0	1	0	0	-55960845	1
徳山下松港	-0.41733	0	1	0	0	0	1	0	-4011572	1
下関港	-13.8599	0	1	1	0	0	0	0	-573535	1
北九州港	-6.20093	0	1	1	0	0	0	0	-2889465	1
石狩湾新港	37.33454	0	0	0	1	1	0	0	-110438	0
稚内港	0.700425	0	0	1	0	0	0	0	-17847	0
函館港	6.045745	0	0	1	0	0	0	1	2358300	1
小樽港	-21.4601	0	0	1	0	1	0	0	-377713	0
釧路港	9.587076	0	0	1	0	0	0	1	-2297330	0
留萌港	14.36786	0	0	1	0	0	0	0	943	0
十勝港	-14.847	0	0	1	0	0	0	1	343242	0
紋別港	0.464828	0	0	1	0	0	0	0	-12598	0
網走港	3.742282	0	0	1	0	0	0	0	-52217	0
根室港	-24.4843	0	0	1	0	0	0	1	25689	0
むつ小川原港	-31.154	0	0	0	0	0	0	1	161972	1
大船渡港	-13.7512	0	0	0	0	0	0	1	-720617	1
秋田港	27.7025	0	0	0	0	1	0	0	81319	0
船川港	-2.66346	0	0	0	0	1	0	0	-84810	1
能代港	0.11935	0	0	0	0	0	0	0	375825	0
酒田港	-3.99505	0	0	0	0	0	0	0	76454	0
小名浜港	-38.2106	0	0	0	0	1	0	1	-303867	0
鹿島港	-6.66803	0	0	0	0	0	1	1	2721480	0
木更津港	36.9311	0	0	0	0	0	0	1	1776184	1
横須賀港	-3.36681	0	0	1	0	0	0	1	-918652	1
岡津港	-34.323	0	0	0	0	0	0	0	-10178	1
七尾港	1.084944	0	0	0	0	0	0	0	423008	1
金沢港	14.47787	0	0	0	0	0	0	0	-31530	0
田子の浦港	-106.053	0	0	0	0	0	1	1	-1118527	0
御前崎港	-61.3012	0	0	0	0	0	0	1	-1101640	1
衣浦港	2.860632	0	0	0	0	0	0	1	-1482806	1
三河港	-19.0917	0	0	0	0	0	1	1	-8885698	1
尾鷲港	-2.4755	0	0	0	0	0	0	1	-507901	0
津松阪港	-18.4478	0	0	0	0	0	0	1	-900450	1
舞鶴港	-9.94509	0	0	0	0	0	0	0	2504187	1
尼崎西宮芦屋港	125.2085	0	0	0	0	0	0	1	-345117	0
東播磨港	26.18324	0	0	0	0	0	1	1	-1481871	1
日高港	0.003245	0	0	0	0	0	0	1	251256	1
鳥取港	0.507223	0	0	0	0	0	0	0	-27200	0
境港	-46.4203	0	0	0	1	1	0	0	-449992	1
浜田港	25.83135	0	0	0	0	0	0	0	-236797	1
西郷港	0.867999	0	0	0	0	0	0	0	22190	1
三隅港	4.579513	0	0	0	0	0	0	0	-75637	1
宇野港	11.58	0	0	0	0	1	0	0	-1375765	0
福山港	-75.088	0	0	0	0	0	1	0	-3247105	1
尾道糸崎港	-20.4748	0	0	0	0	0	1	0	317211	1
呉港	-47.4927	0	0	1	0	0	0	0	-1194252	0
岩国港	2.912935	0	0	0	0	0	0	0	-2049558	0
三田尻中間港	6.710273	0	0	0	0	0	1	0	-2393826	1
宇部港	-12.6008	0	0	0	0	0	0	0	-2111988	1
小野田港	-6.58136	0	0	0	0	0	0	0	101305	1
徳島小松島港	-25.2122	0	0	0	0	1	0	1	85691	0
高松港	-13.7896	0	0	0	0	0	0	0	-110879	1
坂出港	4.151065	0	0	1	0	0	0	0	984109	1
松山港	-7.66372	0	0	0	0	0	0	0	53700	1
宇和島港	-4.98471	0	0	0	0	0	0	1	709	0
東予港	-3.77426	0	0	0	0	1	0	0	1509231	1
三島川之江港	-3.72762	0	0	0	0	1	0	0	-192982	1
新居浜港	2.176945	0	0	1	0	1	0	0	-197488	1
今治港	-8.90187	0	0	1	0	1	0	0	11749	1
宿毛湾港	0.124975	0	0	0	0	0	0	1	-30985	1
苅田港	8.516416	0	0	0	0	0	0	0	2439731	1
三池港	2.053444	0	0	0	0	1	0	1	239564	0
伊万里港	0.214647	0	0	0	0	0	0	0	-261722	0
長崎港	-5.74577	0	0	0	0	0	0	1	-175975	1
郷ノ浦港	-25.2192	0	0	0	0	0	0	0	193917	1
福江港	-72.5412	0	0	0	0	0	0	1	61016	0
佐世保港	-0.75267	0	0	1	0	0	0	1	202596	1
三角港	0.02251	0	0	0	0	1	0	1	-23506	1
八代港	10.68609	0	0	0	0	1	0	1	-510112	0
熊本港	-6.92318	0	0	0	0	1	0	1	118361	1
津久見港	1.067245	0	0	0	0	0	0	1	-38550	0
佐伯港	-51.6865	0	0	0	0	0	0	1	-2347818	1
細島港	7.871889	0	0	0	0	1	0	1	91866	1
油津港	9.042228	0	0	0	0	0	0	1	-83949	1
宮崎港	-12.5724	0	0	0	0	0	0	1	-7678	0
鹿児島港	25.13863	0	0	0	0	0	0	1	-89834	1
志布志港	78.61689	0	0	0	0	0	0	1	-290927	0
川内港	56.0332	0	0	0	0	0	0	1	1058145	1
西之表港	31.11117	0	0	0	0	0	0	1	-8037	0
名瀬港	135.9562	0	0	0	0	0	0	1	-674	1
那覇港	17.36501	0	0	0	1	0	0	1	-650679	1
運天港	5.752257	0	0	0	0	0	0	1	92828	1
金武湾港	0.001771	0	0	0	0	0	0	1	1353159	1
中城湾港	-17.6032	0	0	0	0	0	0	1	700287	1
平良港	-81.5453	0	0	1	0	0	0	1	96079	1
石垣港	-65.8471	0	0	1	0	0	0	1	169115	1

付録 8

付録7において当てはまりの悪かった太平洋ダミー、△取扱貨物、漁港ダミーといった説明変数を除いて回帰分析を行った結果である。

概要																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

付録(イ) 日本の港湾すべてを1つの港湾として見た場合のAの値

それぞれ港湾別ではなく、日本の港湾全体を1港湾としてみたときの計測結果が以下である。これは、コブ・ダグラス型生産関数 $Y = A(KS)^{(1-a)}(LH)^a$ の対数をとることですべて和の形に直すことができるので、求めるAの値をExcelの重回帰分析における切片として得られることからきている。

$$Y = A(KS)^{(1-a)}(LH)^a$$

この時、Yは施設使用料と役務利用料の合計額、KSはバース数、LHには港湾管理者の人件費総額、労働分配率aには、港湾管理者の人件費総額 / 施設使用料と役務利用料の合計額を代入した。

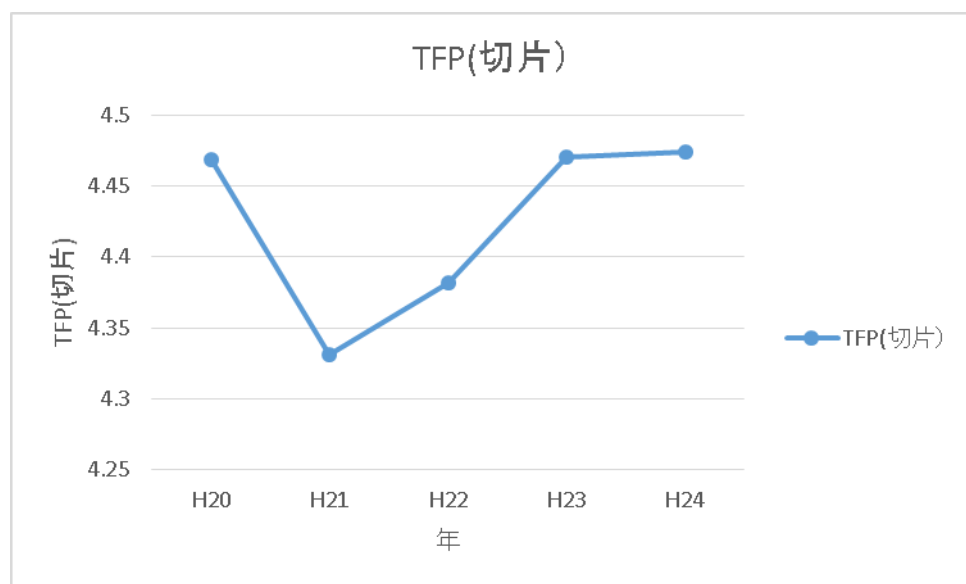
この対数をとると次の式になる。

$$\log Y = \log A + \log(KS) - a \log(KS) + a \log(LH)$$

$\log Y$ を被説明変数、 $\log A + \log(KS) - a \log(KS) + a \log(LH)$ のそれぞれの項を説明変数であるとすると、 $\log A$ を切片として表すことができる。

平成20年から平成24年までの年別の結果を以下に示す。

	H20	H21	H22	H23	H24
TFP(切片)	4.469048	4.331344	4.381289	4.470716	4.473991



しかしここで注意すべき点は、それぞれの年において、切片の値だけでなく、それぞれの項に係数が付いてしまったということである。具体的に、

$$\log Y = \log A + \log(KS) - a \log(KS) + a \log(LH)$$

上記の式を重回帰分析にかけると¹⁰³

$$\log Y = \alpha_0 + \alpha_1 \log(KS) - \alpha_2 a \log(KS) + \alpha_3 a \log(LH)$$

¹⁰³ 次式において、前の式での $\log A$ を、 α_0 という定数項（切片）であると書き換えた。

となる。係数とは α_x のことである。理論上ではつかないはずの係数が表れている。この係数がついたままの状態でも元のコブ・ダグラス型生産関数の乗算で表した式に戻すと、

$$Y = A \times KS^{(\alpha_1 - a\alpha_2)} \times LH^{(a\alpha_3)}$$

となる。この指数には前提条件として収穫一定をおいているので、

$$(\alpha_1 - a\alpha_2) + (a\alpha_3) = 1$$

を満たす必要がある。そこで、指数 $(\alpha_1 - a\alpha_2) + (a\alpha_3)$ を足し合わせた値が1になるかを年度別で確かめた表が以下である。

H20	H21	H22	H23	H24
-1.44387	-1.30511	-1.44206	-0.31373	0.281645

1 の値になったものはどの年でも見当たらない結果となった。港湾に関して規模の経済を要因とする収穫逓増があってもなお1未満という数値である可能性があり、規模の経済が影響しているかどうか、コブ・ダグラス型費用関数を用いるなどして更なる検証が要される。

付録(ロ) 動学モデルで計測した場合の A

本論では静学モデルでの計測だったが、動学モデルでの前年からの TFP の上昇分の計測を行うと以下の式展開を行う。

内閣府 HP に掲載されている、コブ・ダグラス型生産関数を用いる

$$Y = A(KS)^{(1-a)}(LH)^a$$

Y : 生産量 (実質 GDP)

KS : 稼働資本量 (K : 資本ストック、S : 稼働率)

LH : 稼働労働量 (L : 就業者数、H : 労働時間)

A : TFP (全要素生産性)

a : 労働分配率 (= 就業者報酬 / (名目 GDP - (間接税 + 補助金)))

ここで、港湾に置き換えると、

Y : 施設使用料と役務利用料の合計額

KS : 係留延時間¹⁰⁴

LH : 港湾管理者の人件費総額

A : TFP (全要素生産性)

a : 港湾管理者の人件費総額 / 施設使用料と役務利用料の合計額

とした。また、これを推計したい A について整理する。

$$Y = A(KS)^{(1-a)}(LH)^a$$

.....①

両辺を KS で除し、両辺の対数を取ると、

$$\log \frac{Y}{KS} = \log A + a \log \frac{LH}{KS}^{105}$$

.....②

ここで、ある変数 X に関してその対数を取り、時間 t で微分すると、

$$\frac{d \log X}{dt} = \frac{d \log X}{dX} \times \frac{dX}{dt} = \frac{\Delta X}{X} = \hat{X}$$

.....③

¹⁰⁴ 資本ストック K をバース数とすると、稼働率 S はバース (岸壁) の稼働している時間、つまり岸壁占有率と言い換えることができる。この時、岸壁を占有している時間、いうなれば船が岸壁に係留している時間が KS となるので、係留延時間を代入した。ここで本論のように K にバース数を代入し S の資本稼働率を 100% という仮定にしなかったのは、バース数は毎年頻繁に増減するものではない資本であるため動きがみられず、本モデルに用いることが不可能であったためである。

¹⁰⁵ 内閣府 HP より

http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai_chouryuu/sh04-01/sh04-01-fuchu.html

となる。ここで、 $\frac{dx}{dt} = \Delta X \dots \dots \textcircled{4}$ である。

したがって、 $\textcircled{2}$ を時間 t で微分し各変化率を表すと、

$$\frac{\widehat{Y}}{KS} = \hat{A} + a \left(\frac{\widehat{LH}}{KS} \right)$$

すなわち、時間あたりの資本の生産性上昇率は、TFP 上昇率と単位資本あたり稼働労働量の増加率に労働分配率をかけたものとなる。

$$\hat{A} = \left(\frac{\widehat{Y}}{KS} \right) - a \left(\frac{\widehat{LH}}{KS} \right)$$

ここで $\textcircled{3}$ より

$$\hat{A} = \frac{\Delta \left(\frac{Y}{KS} \right)}{\left(\frac{Y}{KS} \right)} - a \frac{\Delta \left(\frac{LH}{KS} \right)}{\left(\frac{LH}{KS} \right)}$$

$\textcircled{4}$ より

$$\begin{aligned} \hat{A} &= \frac{KS}{Y} \left\{ \frac{d}{dt} \frac{Y}{KS} \right\} - a \left(\frac{KS}{LH} \right) \left\{ \frac{d}{dt} \left(\frac{LH}{KS} \right) \right\} \\ &= \frac{KS}{Y} \left\{ \frac{dY}{dt} \times \frac{1}{KS} + Y \times \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{KS} \right) \right\} - a \frac{KS}{LH} \left\{ \frac{d(LH)}{dt} \times \frac{1}{KS} + LH \times \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{KS} \right) \right\} \end{aligned}$$

$\textcircled{4}$ より

$$= \frac{\Delta Y}{Y} + (KS) \times \Delta \left(\frac{1}{KS} \right) - a \frac{\Delta LH}{LH} - a(KS) \times \Delta \left(\frac{1}{KS} \right)$$

$\textcircled{3}$ より

$$= \hat{Y} - a(\widehat{LH}) + \left(\frac{\widehat{1}}{KS} \right) - a \left(\frac{\widehat{1}}{KS} \right)$$

ここで

$$\left(\frac{\widehat{1}}{KS} \right) = \frac{d}{dt} \left(\log \left(\frac{1}{KS} \right) \right) = - \frac{d}{dt} \log(KS) = -(\widehat{KS})$$

よって、

$$\hat{A} = \hat{Y} - a(\widehat{LH}) - (1 - a)(\widehat{KS}) \dots \dots \textcircled{5}$$

⑤式より、TFP 上昇率 = 生産性の伸び率 - 労働分配率×総労働投入の伸び率 - 資本分配率×総資本投入の伸び率と表せることになる。

例として、経済成長率が 5%、労働分配率を 2/3、総労働投入の伸び率 1%、資本分配率を 1/3、総資本投入の伸び率を 4%とすると、

$$\hat{A} = 5\% - 2/3 \times 1\% - 1/3 \times 4\% = 5\% - 2/3\% - 4/3\% = 5\% - 2\% = 3\%$$

の技術革新が生じたこととなる。

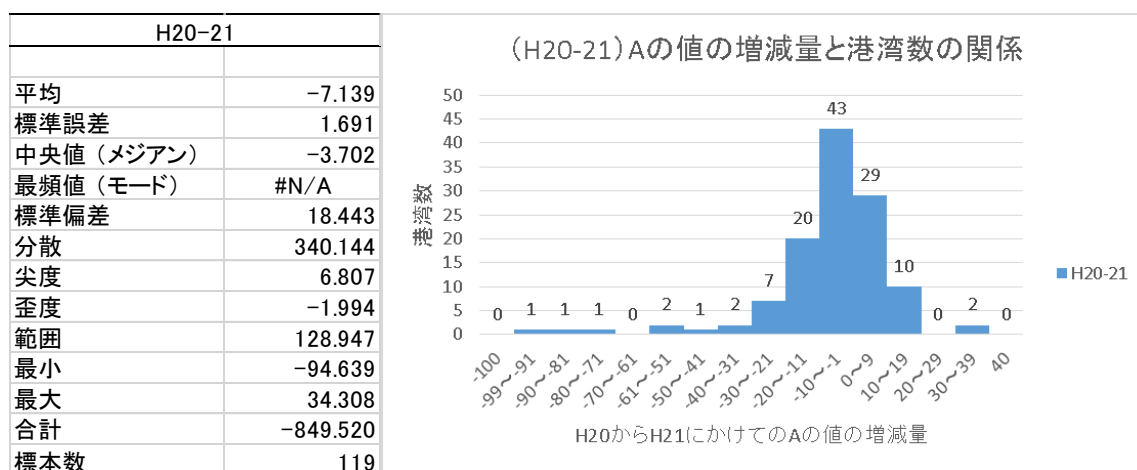
このモデルを用いて日本経済の TFP を計測した前田(2013)¹⁰⁶によると、1975 年～1990 年の日本の TFP 変化分を-0.012 としている。日本経済と港湾経済を同一のものとして語ることに疑問はあるものの、参考として記載する。

計測データ

利用データは、国土交通省港湾経済課の「港湾別収支等の情報開」示を利用した。また、国土交通省の泊地係船岸及び本船荷役報告書（港湾統計年報別冊）を利用した。計測期間は平成 20 年から平成 24 年にかけての計 5 年分である。

計測結果

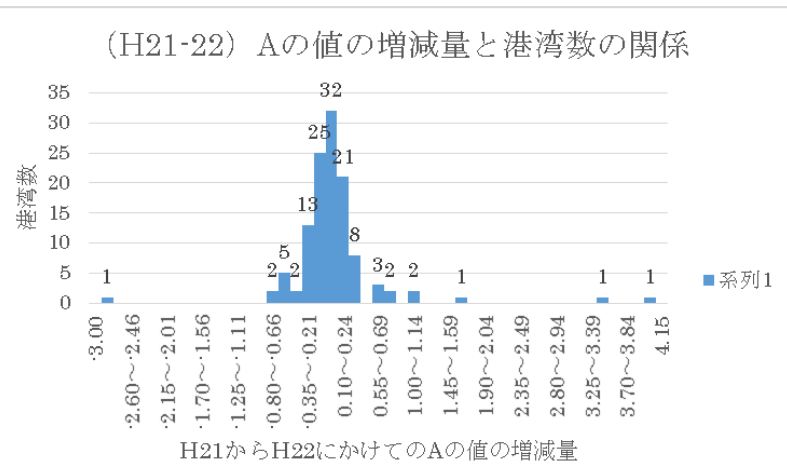
以下その結果である¹⁰⁷。平成 23 年における震災の影響があったとみられる港湾や明らかに異常と思われる数値は計測から除外した。



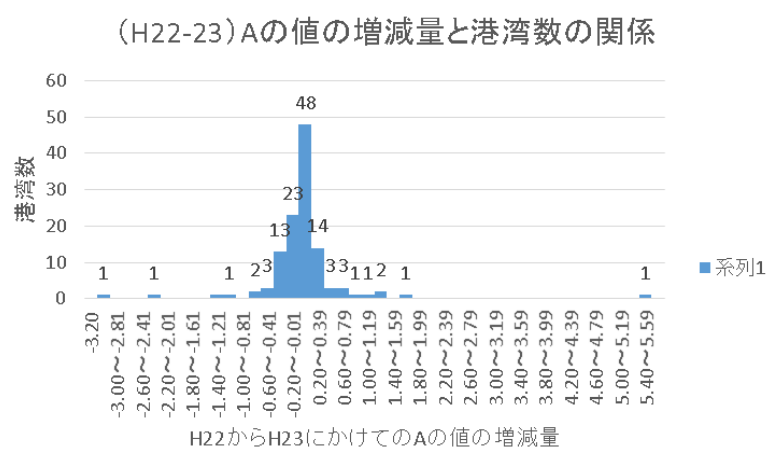
¹⁰⁶ 前田光幸 (2013) 「『製造業とサービス産業の『新結合』による TFP（全要素生産性）向上へ』『2 次産業×3 位産業』融合化ビジネス」特集によせて」より。

¹⁰⁷ 全ての計測期間において、異常に大きな値をとった港湾や異常に小さな値をとった港湾を除外した。

H21-22	
平均	0.056654
標準誤差	0.059659
中央値（メジアン）	-0.00872
最頻値（モード）	#N/A
標準偏差	0.650799
分散	0.423539
尖度	21.50571
歪度	2.543282
範囲	7.070383
最小	-2.98327
最大	4.087113
合計	6.741824
標本数	119



H22-23	
平均	0.058148
標準誤差	0.067194
中央値（メジアン）	0.035082
最頻値（モード）	#N/A
標準偏差	0.733002
分散	0.537291
尖度	29.64169
歪度	2.69466
範囲	8.687472
最小	-3.15401
最大	5.533458
合計	6.919654
標本数	119



H23-24	
平均	0.103835
標準誤差	0.052722
中央値（メジアン）	0.0129
最頻値（モード）	#N/A
標準偏差	0.589447
分散	0.347448
尖度	15.58719
歪度	2.70531
範囲	5.404883
最小	-1.44661
最大	3.958271
合計	12.97939
標本数	125

